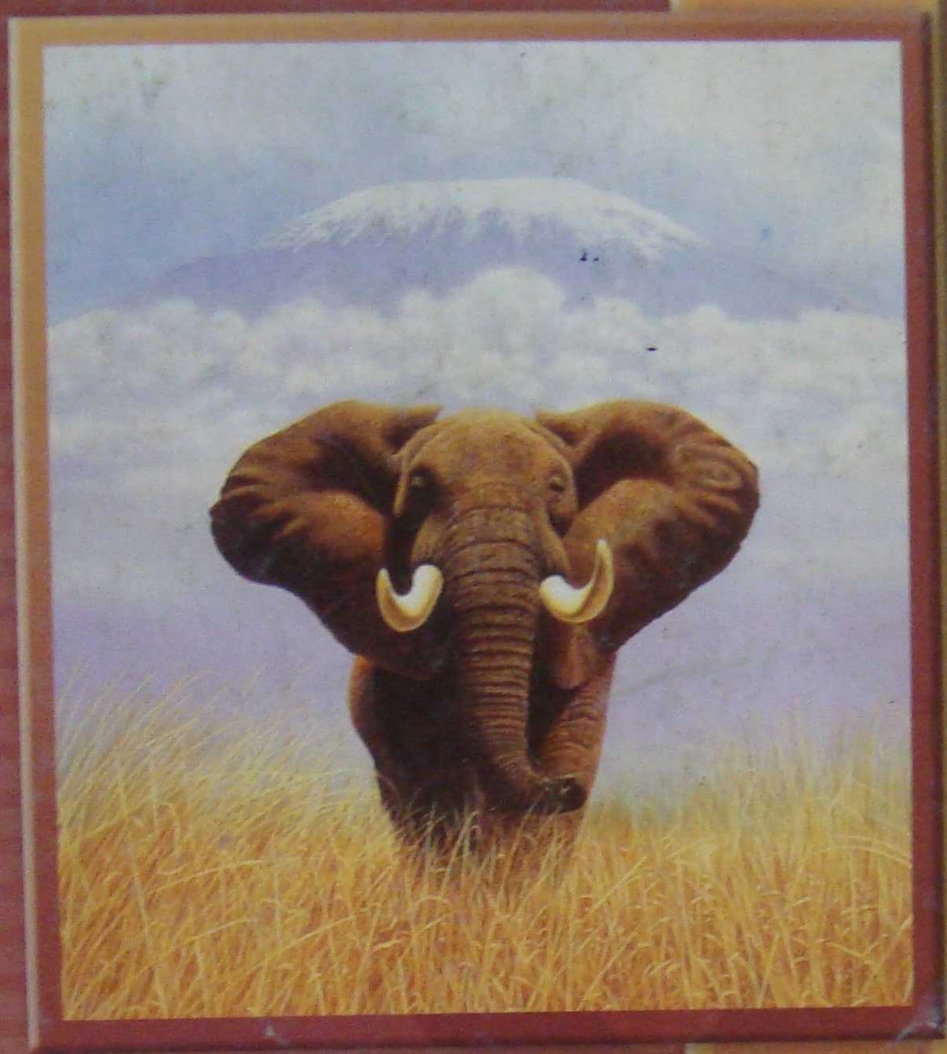


Animals

Մեկր
Դասերահաշվի փետրյան
ԸնդՀԿ-ի 9ª դաս-ի աշ-ուհի
Ղազարյան Վիրջինե

Բազմություն

A/B - հանում

$A \cup B$ - հատում; $A \cup B$ - միավորում

N - բնական թվերի բազմություն: $N = \{1; 2; 3; \dots\}$

$n \subset N$ - n-ը բն. թվերի բազմության տարր է

$n \in N$ - n-ը պատկանում է N-ին

n թիվը կարող է լինել զույգ կամ կենտ,

n < $2k$ (զույգ). $2k-1$ (կենտ)

n < պարզ ($\frac{n}{n}$; $\frac{n}{1}$) բաղադրյալ

պարզ կամ բաղադրյալ:

Եթե a-ն բաժանվում է b-ին առանց մնացորդի, ապա b-ն a թվի բաժանարարն է, իսկ a-ն b թվի բազմապատիկը:

1-ը ոչ զույգ թիվ է (ոչ պարզ, ոչ բաղադրյալ)

Երկու կամ ավելի թվերի ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը գտնելու համար.

1. թվերը վերլուծել պարզ արտադրիչների
2. Բազմապատկել ընդհանուր արտադրիչները (այն արտադրիչները, որոնք կամ բոլոր այդ թվերում, որոնց համար հաշվվում է միայն):

Որ. ԱԸԲԴ (150; 210) = 2·5·3 = 30

150	2
75	3
25	5
5	5
1	

210	2
105	3
35	5
7	7
1	

150 = 2·3·5·5

210 = 2·3·5·7

Երկու կամ ավելի բնական թվերի ամենամեծ ընդհանուր բազմապատիկը գտնելու համար.

1. Պետք է գտնել տարբեր պարզաժանիչների
2. Յուրաքանչյուր պարզաժանիչի այդքան, որքան անգամ նա մտնում է 1 թվի մեջ:

Որ. ԱՊՄ (15; 40) = 3·5·2·2·2 = 120

15	3
5	5
1	

40	2
20	2
10	2
5	5
1	

15 = 3·5

40 = 2·2·2·5

$N \cup 0 = N_0$; $N_0 = \{0; 1; 2; 3; \dots\}$

Z - ամբողջ բնական թվեր, $Z = \{\dots; -1; 0; 1; \dots\}$

$N \subset N_0 \subset Z$

Աստիճան և արմատներ

Սահմանում 1.

$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ անգամ}} = a^n$ a^n - աստիճան, a-հիմք

$a \in R$ (իրական թվերի բազմություն)

n - ցուցիչ ; $n \in N$

1. $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$
2. $a^n : a^m = a^{n-m}$ $(n > m)$
3. $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$
4. $a^n \cdot b^n = (ab)^n$
5. $a^n : b^n = (a:b)^n$

Եթե, $a > 0$, ապա $a^n > 0$

$a < 0$, ապա $a^{2n} > 0$

$a^{2n+1} < 0$

Կրճատ բազմապատկման բանաձևեր.

1. $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$
2. $(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$
3. $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$
4. $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ (տարբերության խորանարդի բանաձև)
5. $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ (գումարի խորանարդի բանաձև)

6) $(a+b)^3 = a^3+b^3+3a^2b+3ab^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow a^3+b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b)$

7) $(a-b)^3 = a^3-b^3-3a^2b+3a^2b \Rightarrow$

$\Rightarrow a^3-b^3 = (a-b)^3 + 3ab(a-b)$

Սահմանում 2.

$a^0 = 1$

$a^n : a^n = a^{n-n} = a^0$

$a^n : a^n = (a:a)^n = 1^n = 1$

$a \in R \setminus \{0\}$

0^0 - անորոշություն է.

Սահմանում 3

$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

$a \in R \setminus \{0\}$

a^z-ի համար արդեն ունենք 1-5 աստիճանների հատկությունները.

Արմատներ.

սահմ. $\sqrt[n]{a} = x \qquad x^n = a$

n - արմատայցույց $(n \geq 2;\ n \in N)$

a - արծարծուրուն բ/դ

$\sqrt[2k]{a}$ - բնական ուժի, երբ $a \geq 0$

$\sqrt[2k+1]{a}$ - զույգության ուժի ցանկացած բնական ցուցիչ

Արմատների հատկությունները.

1) $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b}$ $(a \geq 0;\ b \geq 0)$

2) $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$

3. $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdots a}_{m \text{ հատ}}} = \sqrt[n]{a^m}$

4. $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$ $a \geq 0$

5. $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[np]{a^{mp}}$ $(a \geq 0;\ P \in N)$

Օր. $\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{a} = \sqrt[6]{a^3} \cdot \sqrt[6]{a^2} = \sqrt[6]{a^5}$

$a - b = \left(\sqrt{a}\right)^2 - \left(\sqrt{b}\right)^2 = \left(\sqrt{a} - \sqrt{b}\right)\left(\sqrt{a} + \sqrt{b}\right)$

$a + b = \left(\sqrt[3]{a}\right)^3 + \left(\sqrt[3]{b}\right)^3 = \left(\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b}\right)\left(\sqrt[3]{a^2} \mp \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}\right)$

$\left(\sqrt[4]{a}\right)^2 = \sqrt[4]{a^2} = \sqrt{a}$ $(a \geq 0)$

$\left(\sqrt[4]{a}\right)^4 = \sqrt[4]{a^4} = a$ $(a \geq 0)$

$\sqrt[4]{a^4} = |a|$ $a \in R$

Հատկություններ

1. Հիմքերը հավասար արժեքի դեպք

$$a \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n b}$$

2. Հիմքերի դեպք բերում արժեքների փակից

$$\sqrt{a^3 b^4 c^5} = ab^2c^2\sqrt{ac} \quad a \geq 0;\ b \geq 0;\ c \geq 0$$

Կորրեկտային ցույցով աստիճան

Սահմանում 1.

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} \quad (a \geq 0)$$

Սահմ. 2.

$$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}$$

$$a^z \qquad z \in Q = \left\{\frac{m}{n}\right\}$$

1. $a^{\frac{m}{n}}$

$$a^{z_1} \cdot a^{z_2} = a^{z_1 + z_2}$$

$$a^{z_1} : a^{z_2} = a^{z_1 - z_2}$$

$$(a^{z_1})^{z_2} = a^{z_1 z_2}$$

$$(ab)^z = a^z b^z$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^z = \frac{a^z}{b^z}$$

Հավասարումներ

Գծային հավասարումներ. $ax + b = cx + d$,

որտեղ $a; b; c; d \in R$

x - անհայտ

Երբ $a \neq c$ - հավասարումը կոչվում է առաջին աստիճանի հավասարում, x-ը՝ անհայտը.

$x = x_0$, երբ $ax_0 + b = cx_0 + d$ հավասարումը դառնում է (x_0-ն՝ արմատ)

Լուծել հավասարումը՝ նշ. է, գտնել նրա բոլոր արմատները:

5 905184 002558

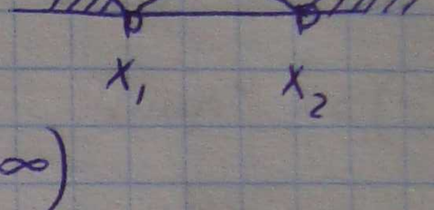
Тетрадь
48 листов #
ГОСТ 13309-90
Exercise-book
Zeszyt
PKWiU.22.22.20-30.20

DAN-MARK

DAN-MARK 54-062 Wrocław
ul. Stablowicka 118-120, (071) 356-02-90
www.dan-mark.pl, danmark@dan-mark.pl
Nr kat. 0689

1) Քառակուսային հավասարումներ, որոնց ձախ մասը որոնց անդամներ պարունակում է հավասարման լուծման բանաձևում արմատի տակ՝ b^2-4ac տարբերանշին ասում են:

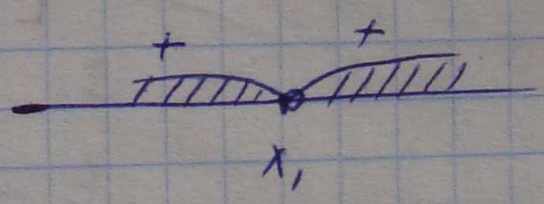
2) $a>0$; $ax^2+bx+c>0$



երբ $b>0$

$x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$

երբ $b=0$, ապա $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_1; +\infty)$



երբ $b<0$, ապա $x \in R$: +

3) $a<0$ $ax^2+bx+c<0$

երբ $b>0$; $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; \infty)$

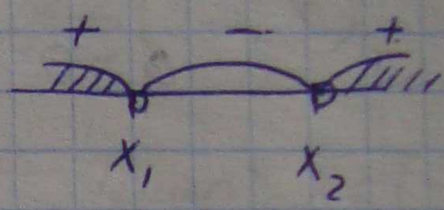
երբ $b=0$; $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_1; +\infty)$

երբ $b<0$; $x \in R$

1) Քառակուսային եռանդամի նշանները են այն միջակայքերը, որոնց վրա եռանդամի արժեքները դրական են կամ բացասական են՝ կախված քառակուսային անդամի գործակցի նշանից՝ ըստ մեծության դասավորված արմատներից:

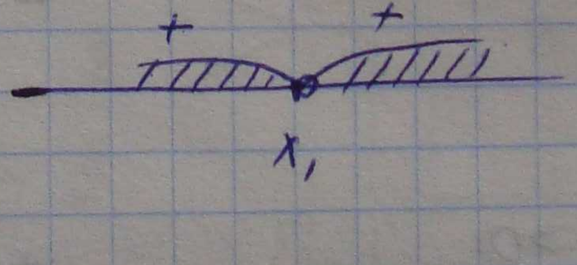
2) $a>0$; $ax^2+bx+c>0$

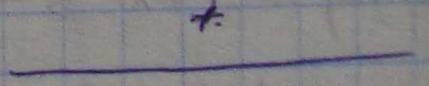
երբ $D>0$



$x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$

երբ $D=0$, այսինքն $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_1; +\infty)$



երբ $D<0$, այսինքն $x \in R$: 

3) $a<0$ $ax^2+bx+c<0$

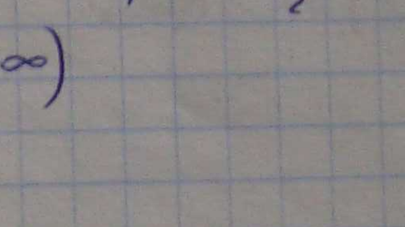
երբ $D>0$; $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; \infty)$

երբ $D=0$; $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_1; +\infty)$

երբ $D<0$; $x \in R$

1) Քառակուսային եռանդամի նշանները են այն արժեքները, որոնց դեպքում եռանդամը վերցնում է նույն նշանը, ինչ որ նրա առաջին գործակիցը, իսկ զրոները՝ այն արժեքները, որոնց դեպքում եռանդամը հավասարվում է զրոյի։ Մնացած արժեքների դեպքում եռանդամը ընդունում է հակադիր նշան։

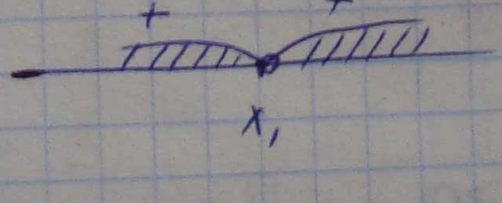
2) $a>0$; $ax^2+bx+c>0$



եթե $b>0$

$x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; +\infty)$

եթե $b=0$, ապա $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_1; +\infty)$



եթե $b<0$, ապա $x \in R$: ——— +

3) $a<0$ $ax^2+bx+c<0$

եթե $b>0$; $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_2; \infty)$

եթե $b=0$; $x \in (-\infty; x_1) \cup (x_1; +\infty)$

եթե $b<0$; $x \in R$

2/шығ 5. $x^2 + 7x - 8 > 0$

$D = 49 + 32 = 81$

$x_{1;2} = \frac{-7 \pm 9}{2} \begin{matrix} -8 \\ 1 \end{matrix}$

$a(x+8)(x-1) > 0$

$a > 0 \quad (x+8)(x-1) > 0$

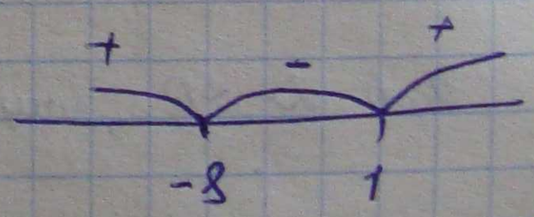
$$\begin{bmatrix} x+8 > 0 \\ x-1 > 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x > -8 \\ x > 1 \end{bmatrix} \quad x \in (1; +\infty)$$

$$\begin{bmatrix} x+8 < 0 \\ x-1 < 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x < -8 \\ x < 1 \end{bmatrix} \quad x \in (-8; -\infty)$$

2/шығ 5 әд $x^2 + 7x - 8 > 0$

$D = 49 + 32 = 81$

$x_{1;2} = \frac{-7 \pm 9}{2} \begin{matrix} -8 \\ 1 \end{matrix}$



$x \in (-\infty; -8) \cup (1; \infty)$

Жауабы: $x \in (-\infty; -8) \cup (1; +\infty)$

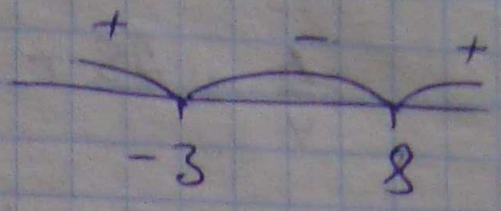
а) $6x^2 - 10x - 16 < 0$

$3x^2 - 5x - 8 < 0$

$D = 25 + 96 = 121$

$D > 0$

$x_{1,2} = \frac{5 \pm 11}{2} \begin{cases} -3 \\ 8 \end{cases}$



$x \in (-3; 8)$

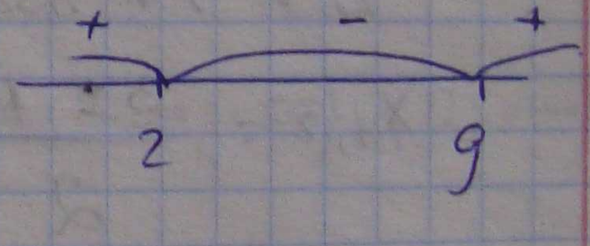
Відп: $x \in (-3; 8)$

б) $2x^2 - 11x + 9 > 0$

$D = 121 - 72 = 49$

$D > 0$

$x_{1,2} = \frac{11 \pm 7}{2} \begin{cases} 2 \\ 9 \end{cases}$

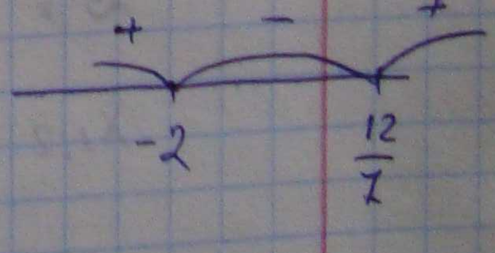


Відп: $x \in (-\infty; 2) \cup (9; +\infty)$

в) $7x^2 + 2x - 24 < 0$

$\frac{D}{4} = 1 + 168 = 169$

$x_{1,2} = \frac{-\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{D}{4}}}{a} = \frac{-1 \pm 13}{7} \begin{cases} -2 \\ \frac{12}{7} \end{cases}$



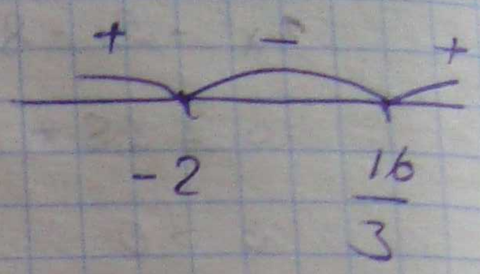
$x \in (-2; \frac{12}{7})$

Задача 6. а) $-3x^2+10x+32>0$

$3x^2-10x-32<0$

$\frac{D}{4} = 25+96 = 121$

$x_{1;2} = \frac{5 \pm 11}{3}$ → -2; $\frac{16}{3}$



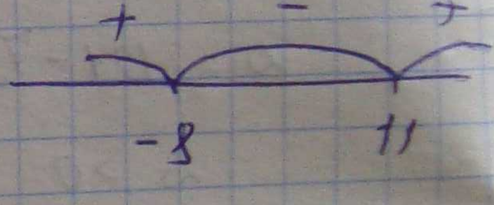
$x \in \left(-2; \frac{16}{3}\right)$

б) $-11x^2+3x+8<0$

$11x^2-3x-8>0$

$D = 9+352 = 361 = 19^2$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm 19}{2}$ → -8; 11

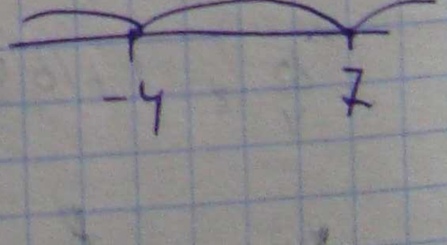


$x \in (-\infty; -8) \cup (11; +\infty)$

в) $2x^2-11x+14>0$

$D = 121-112 = 9$

$x_{1;2} = \frac{11 \pm 3}{2}$ → -4; 7



$x \in (-\infty; -4) \cup (7; +\infty)$

з) $-0,2x^2-10x<0$

$-x^2-50x<0$

$x^2+50x>0$

$x(x+50)>0$

$$\left[\begin{cases} x>0 \\ x+50>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\geq 0 \\ x>-50 \end{cases} \quad x\in(0;+\infty)\right.$$

$$\left[\begin{cases} x<0 \\ x+50<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x<0 \\ x<-50 \end{cases} \Rightarrow x\in(-50;-\infty)\right.$$

$x\in(-\infty;-50)\cup(0;+\infty)$

2 вариант 7

ш) $x^2-8x+16>0$

$\frac{D}{4}=16-16=0$

$D=0$

$x_1=4$

$x\in R\setminus\{4\}$

е) $-11x^2 + 3x + 90 < 0$

$11x^2 - 3x - 90 > 0$

$D = 9 + 3960 = 3969 = 63^2$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm 63}{2}$ < -30; 33

$x \in (-\infty; -30) \cup (33; +\infty)$

ж) $3x^2 - 12x + 12 > 0$

$\frac{D}{4} = 36 - 36 = 0$

$x_1 = 6$

$x \in (-\infty; 6) \cup (6; +\infty)$ или $x \in R \setminus \{6\}$

з) $-0{,}2x^2 - 10x + 175 < 0$

$x^2 + 50x - 875 > 0$

$\frac{D}{4} = 625 + 875 = 1500 = (\sqrt{1500})^2$

$x_{1;2} = \frac{-25 \pm \sqrt{1500}}{}$ < $-25 - \sqrt{1500}$; $-25 + \sqrt{1500}$

$x \in (-25 - \sqrt{1500}; -25 - \sqrt{1500}) \cup (-25 + \sqrt{1500}; +\infty)$

2 уровень

ш) $(x-3)(x-5) > 0$

$x^2 - 8x + 15 > 0$

$\frac{D}{4} = 64 - 16 - 15 = 1$

$x_{1;2} = 4 \pm 1 \begin{cases} 3 \\ 5 \end{cases}$

$x \in (-\infty; 3) \cup (5; +\infty)$

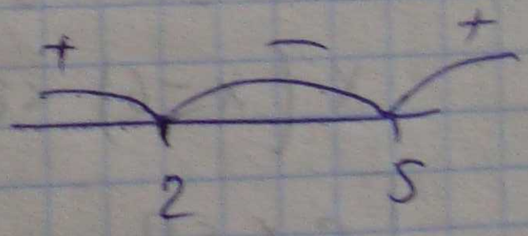
е) $2x^2 - 2x - 7 > x^2 + 5x - 17$

$2x^2 - x^2 - 2x - 5x - 7 + 17 > 0$

$x^2 - 7x + 10 > 0$

$D = 49 - 40 = 9$

$x_{1;2} = \frac{7 \pm 3}{2} \begin{cases} 2 \\ 5 \end{cases}$



$x \in (-\infty; 2) \cup (5; +\infty)$

ф) $x(x-1) < 0$

$\left[\begin{cases} x < 0 \\ x - 1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ x > 1 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing \right.$

$\left. \begin{cases} x > 0 \\ x - 1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \\ x < 1 \end{cases} \Rightarrow x \in (0; 1) \right.$ Отв: $x \in (0; 1)$

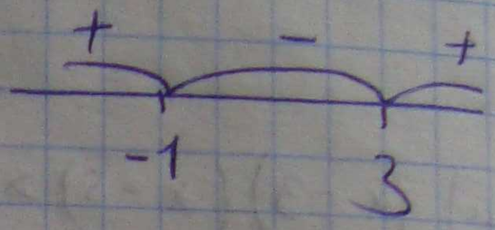
г) $(x-2)(x+1) > x+1$

$x^2 - x - 2 - x - 1 > 0$

$x^2 - 2x - 3 > 0$

$\frac{b}{4} = 1 + 3 = 4$

$x_{1;2} = 1 \pm 2 \begin{cases} -1 \\ 3 \end{cases}$



$x \in (-\infty; -1) \cup (3; \infty)$

д) $(x+3)^2 > 2x^2 + 9$

$x^2 + 6x + 9 - 2x^2 - 9 > 0$

$x^2 - 6x < 0$

$x(x-6) < 0$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x < 0 \\ x - 6 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ x > 6 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing \\ \begin{cases} x > 0 \\ x - 6 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \\ x < 6 \end{cases} \Rightarrow x \in (0; 6) \end{array}\right.$$

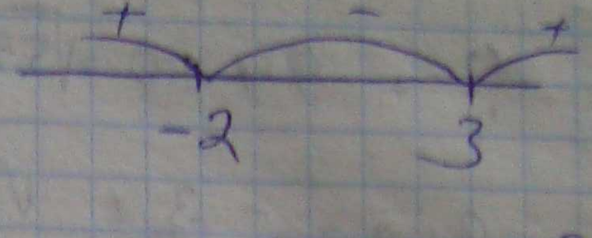
Отв: $x \in (0; 6)$

е) $x^2 - 3x + 4 > x^2 + 2x - 2$

$x^2 - 5x + 6 > 0$

$b = 25 - 24 = 1$

$x_{1;2} = \frac{5 \pm 1}{2}$ $\begin{matrix} -2 \\ 3 \end{matrix}$



$x \in (-\infty; -2) \cup (3; +\infty)$

Ушед 9

ш) $x^2 + 2x + a > 0$ $\quad x \in (-\infty; +\infty)$

$$\begin{cases} b < 0 \\ a > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{4} < 0 \\ a > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a > 1 \\ a > 0 \end{cases}$$

$x \in (1; +\infty)$

$\frac{b}{4} = 1 - a < 0$

$a > 1$

л) $x^2 + 6x + (a-1)(5a-1) > 0$ $\quad x \in (+\infty; -\infty)$

$x^2 + 6$

$$\begin{cases} b < 0 \\ a > 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{4} < 0 \\ a > 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{-3-\sqrt{9}}{5} < a < \frac{-3+\sqrt{9}}{5} \\ a > 1 \end{cases}$$

$x \in \left(\frac{-3+\sqrt{59}}{5}; +\infty\right)$

$\frac{b}{4} = 9 - (a-1)(5a-1) < 0$

$9 - 5a^2 - 6a + 1 < 0$

$5a^2 + 6a - 10 \geq 0$

$\frac{D}{4} = 9 + 50 = \sqrt{59}$

$a_{1;2} = \frac{-3 \pm \sqrt{59}}{5}$

q) $x^2 - 5x - a > 0$ $\quad x \in (-\infty; +\infty)$

$$\begin{cases} D < 0 \\ a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a < -\frac{25}{4} \\ a \in (\end{cases}$$

$D = 25 + 4a < 0$

$a < -\frac{25}{4}$

7) $x^2 + 2x + a > 10$

$\Delta \; x^2 + 2x + a - 10 > 0$

$D < 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{D}{4} = 1 - a + 10 < 0$

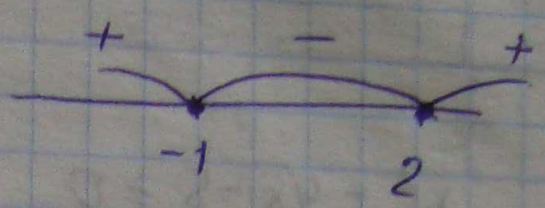
$a > 11$

2/шүүлт 1 бүлэг 59

ш) $x^2-3x+2\leq 0$

$D = 9-8 = 1$

$x_{1;2} = \frac{3\pm 1}{2} \begin{cases} -1 \\ 2 \end{cases}$

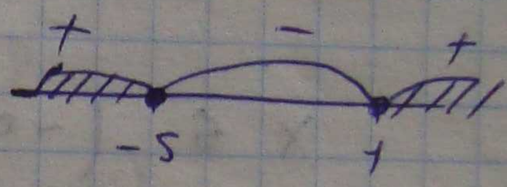


$x \in [-1;2]$

ф) $x^2+4x-5\geq 0$

$\frac{D}{4} = 4+5 = 9$

$x_{1;2} = -2\pm 3 \begin{cases} -5 \\ 1 \end{cases}$



$x \in (-\infty;-5] \cup [1;+\infty)$

2/шүүлт 2

ш) $\begin{bmatrix} x^2-3x+2=0 \\ x^2-3x+2<0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x=-1;2 \\ x\in(-1;2) \end{bmatrix} \Rightarrow x\in[-1;2]$

1) $x^2-3x+2=0$

$D = 9-1$

$x_{1;2} \begin{cases} -1 \\ 2 \end{cases}$

2) $x^2-3x+2<0$

$D = 1$

$x_{1;2} \begin{cases} -1 \\ 2 \end{cases}$

$x \in (-1;2)$

а) $\begin{cases} x^2+4x-5=0 \\ x^2+4x-5>0 \end{cases} \Rightarrow x^2+4x-5 \geq 0$

$x^2+4x-5 \geq 0$

$\frac{D}{4} = 4+5 = 9$

$x_{1;2} = -2 \pm 3 \begin{cases} -5 \\ 1 \end{cases}$

$x \in (-\infty; -5] \cup [1; +\infty)$

Ужгород 6

ш) $\begin{cases} x^2-50x+49>0 \\ x^2-x-20>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; +1) \cup (49; +\infty) \\ x \in (-\infty; 4) \cup (49; +\infty) \end{cases}$

$x^2-50x+49 \geq 0$

$\frac{D}{4} = 625-49 = 576 = 24^2$

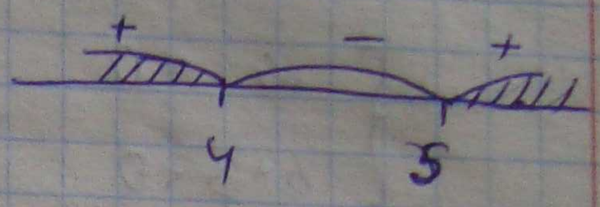
$x_{1,2} = 25 \pm 24 \begin{cases} 1 \\ 49 \end{cases}$

$x \in (-\infty; 1) \cup (49; +\infty)$

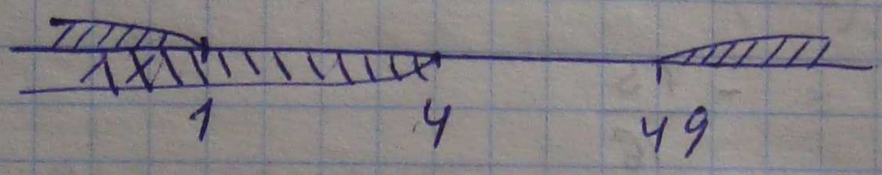
$x^2 - x - 20 > 0$

$D = 1 + 80 = 9^2$

$x_{1,2} = \frac{1 \pm 9}{2}$ $\begin{cases} 4 \\ -5 \end{cases}$



$x \in (-\infty; 4) \cup (5; +\infty)$



Отв: $x \in (-\infty; 4) \cup (49; +\infty)$

Задача 14 бр 47

а) $bx^2 + 12x - 5 \leq 0$ $\quad x \in (-\infty; +\infty)$

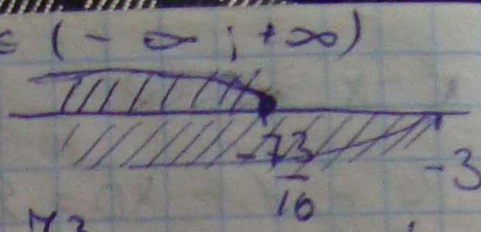
$$\begin{cases} \frac{D}{4} < 0 \\ b < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b > -\frac{36}{5} \\ b < 0 \end{cases} \Rightarrow b \in \left[-\frac{36}{5}; 0\right)$$

$b < 0 \Rightarrow \frac{D}{4} = 36 + 5b < 0$

$b > -\frac{36}{5}$

а) $(b+3)x^2 - 5x - 4 \le 0$

$x \in (-\infty; +\infty)$



$$\begin{cases} a \le 0 \\ b+3 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b \le -\frac{73}{16} \\ b < -3 \end{cases} \Rightarrow b \in \left(-\infty; -\frac{73}{16}\right]$$

$a \le 0$

$D = 25 + 16(b+3) \le 0$

$b \le -\frac{73}{16}$

д) $x^2 + (b+2)x + 8b + 1 \ge 0$ $\quad x \in (-\infty; +\infty)$

$$\begin{cases} x^2 + (b+2)x + 8b + 1 > 0 \\ x^2 + (b+2)x + 8b + 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b \in (0; 28) \\ b \in (-\infty; 0) \cup [28; +\infty) \end{cases}$$

$b \in R / \{0\}$

$x^2 + (b+2)x + 8b + 1 > 0$

$D < 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow (b+2)^2 - 4(8b+1) < 0$

$b^2 + 4 + 4b - 32b - 4 < 0$

$b^2 - 28b < 0$

$b(b-28) < 0$

$\begin{cases} b - \\ \end{cases}$

$$\begin{cases} b<0 \\ b-28>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b<0 \\ b>28 \end{cases} \quad b \in \varnothing$$

$$\begin{cases} b>0 \\ b-28<0 \end{cases} \quad \begin{cases} b>0 \\ b<28 \end{cases} \quad b \in (0;28)$$

$$b \in (0;28)$$

$$x^2+(b+2)x+8b+1=0$$

$$\begin{cases} D>0 \\ D=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b \in (-\infty;0) \cup (28;+\infty) \\ b=28 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b \in (-\infty;0) \cup [28;+\infty)$$

$$D>0$$

$$(b+2)^2-4(8b+1)>0$$

$$b(b-28)>0$$

$$\begin{cases} b>0 \\ b-28>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b>0 \\ b>28 \end{cases} \Rightarrow b \in (28;+\infty)$$

$$\begin{cases} b<0 \\ b-28<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b<0 \\ b<28 \end{cases} \Rightarrow b \in (-\infty;0)$$

$$b \in (2;-\infty;0) \cup (28;+\infty)$$

$D = 0$

$(b+2)^2 - 4(8b+1) = 0$

$b(b-28) = 0$

$b = 28$

Ответ: $b \in R / \{0\}$

7) $x^2 + 2(b+1)x + 9b - 5 \geq 0 \quad x \in (-\infty; +\infty)$

$$\left[\begin{array}{l} x^2 + 2(b+1)x + 9b - 5 > 0 \\ x^2 + 2(b+1)x + 9b - 5 = 0 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} b \in (1;6) \\ b \in R \end{array}\right. \Rightarrow R \in R$$

$x^2 + 2(b+1)x + 9b - 5 > 0$

$D < 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{D}{4} = (b+1)^2 - 9b + 5 < 0$

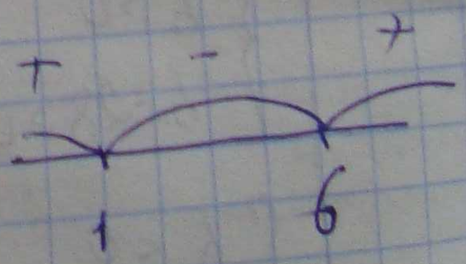
$b^2 + 1 + 2b - 9b + 5 < 0$

$b^2 - 7b + 6 < 0$

$D = 49 - 24 = 25$

$b_{1;2} = \frac{7 \pm 5}{2}$ → 1, 6

$b \in (1;6)$

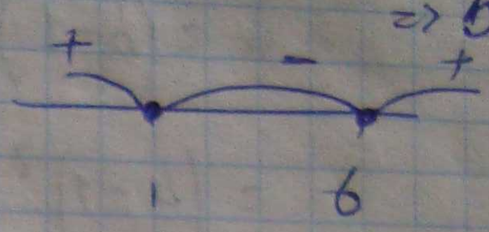


$x^2 + 2(b+1)x + 9b - 5 = 0 \Rightarrow$ $\begin{cases} D > 0 \\ D = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b \in (-\infty; 1) \cup (6; +\infty) \\ b = 1; 6 \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow b \in (-\infty; +\infty)$

$D > 0$

$\frac{D}{4} = (b+1)^2 - 9b + 5 > 0$



$b^2 - 7b + 6 > 0$

$b_{1;2} \lessgtr \begin{matrix} 1 \\ 6 \end{matrix}$

$b \in (-\infty; 1) \cup (6; +\infty)$

$D = 0$

$b^2 - 7b + 6 = 0$

$b = 1; 6$

$b_{1;2} \leqslant \begin{matrix} 1 \\ 6 \end{matrix}$

б) $(b+1)x^2 - 2(b-1)x + 3b - 3 \leqslant 0 \quad \forall x \in (-\infty; +\infty)$

$\begin{cases} (b+1)x^2 - 2(b-1)x + 3b - 3 < 0 \\ (b+1)x^2 - 2(b-1)x + 3b - 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow b \in \left(-\infty; \frac{-5+\sqrt{33}}{4}\right]$

$(b+1)x^2 - 2(b-1)x + 3(b-1) < 0$

$\begin{cases} D < 0 \\ b + 1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{D}{4} < 0 \\ b < -1 \end{cases} \Rightarrow b \in \left(-\infty; \frac{-5-\sqrt{33}}{4}\right)$

$$\frac{D}{4} = (b-1)^2 - (3b-3)(b+1) =$$

$$= (b-1)^2 - 3(b-1)(b+1) =$$

$$= (b-1)^2 - 3(b^2-1) = 3b^2 - 3b =$$

$$= b^2 + 1 - 2b - 3b^2 - 3b =$$

$$= 2b^2 + 5b - 1 > 0$$

$$D = 25 + 8 = 33$$

$$b_{1;2} = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$$

$$b \in \left(-\infty; \frac{-5-\sqrt{33}}{4}\right) \cup \left(\frac{-5+\sqrt{33}}{4}; +\infty\right)$$

2) $(b+1)x^2 - 2(b-1)x + 3b - 3 = 0$ $\quad x \in$

$$\begin{cases} D > 0 \\ D = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b \in \left(\frac{-5-\sqrt{33}}{4}; \frac{-5+\sqrt{33}}{4}\right) \\ b = -\frac{5-\sqrt{33}}{4}; \frac{-5+\sqrt{33}}{4} \end{cases} \Rightarrow$$

$D = 0$

$$\Rightarrow b \in \left[\frac{-5-\sqrt{33}}{4}; \frac{-5+\sqrt{33}}{4}\right]$$

d) $(b^2-6b-4)x^2+2(b-1)x+2\le 0 \quad x\in(-\infty;+\infty)$

$$1\left[\begin{array}{l}(b^2-6b-4)x^2+2(b-1)x+2<0\\ 2\ (b^2-6b-4)x^2+2(b-1)x+2=0\end{array}\right. \Rightarrow b\in(-\infty;+\infty)$$

1) $(b^2-6b-4)x^2+2(b-1)x+2<0 \quad *$

$$b\begin{cases}b<0\\ b^2-6b-4<0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}b\in\left(\frac{5-\sqrt{34}}{2};\frac{5+\sqrt{34}}{2}\right)\\ b\in\left(\frac{3-\sqrt{13}}{2};\frac{3+\sqrt{13}}{2}\right)\end{cases}$$

$\frac{D}{4}=(b-1)^2-2(b^2-6b-4)<0$

$b^2+1-2b-2b^2+12b+8<0$

$b^2-10b-9>0$

$\frac{D}{4}=25+9=34$

$b_{1;2}=\frac{5\pm\sqrt{34}}{2}$ $\quad \frac{5-34}{2}$ $\quad \frac{5+34}{2}$

$b\in\left(\frac{5-\sqrt{34}}{2};\frac{5+\sqrt{34}}{2}\right)$

$b^2 - 6b - 4 < 0$

$\frac{D}{4} = 9 + 4 = 13$

$b_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$ $\begin{cases} \frac{3-\sqrt{13}}{2} \\ \frac{3+\sqrt{13}}{2} \end{cases}$

$b \in \left(\frac{3-\sqrt{13}}{2}; \frac{3+\sqrt{13}}{2} \right)$

$b = 0 \quad (b^2 + 6b - 4)x^2 + 2(b-1)x + 2 = 0$

$\begin{cases} D > 0 \\ D \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b \in \left(-\infty; \frac{-5-\sqrt{34}}{2}\right) \cup \left(\frac{-5+\sqrt{34}}{2}; +\infty\right) \\ b = \frac{-5-\sqrt{34}}{2}; \frac{-5+\sqrt{34}}{2} \end{cases}$

$b \in \left(-\infty; \frac{-5-\sqrt{34}}{2}\right] \cup \left[\frac{-5+\sqrt{34}}{2}; \infty\right)$

Пример 5.

$$\left(\frac{5}{a^2-2a-ax+2x}-\frac{1}{8-8a+2a^2}\cdot\frac{20-10a}{x-2}\right):\frac{25}{x^3-8}$$

1) $\dfrac{1}{8-8a+2a^2}\cdot\dfrac{20-10a}{x-2}=\dfrac{1}{2(a^2-4a+4)}$

$$\frac{1}{2(2-a)^2}\cdot\frac{10(2-a)}{x-2}=\frac{5}{(x-2)(2-a)}$$

2) $\dfrac{\frac{5}{x-2}}{(a-2)(a-x)}+\dfrac{\frac{a-x}{5}}{(a-2)(x-2)}=\dfrac{5(x-2)+5(a-x)}{(a-2)(a-x)(x-2)}=$

$$=\frac{5x-10+5a-5x}{(a-2)(a-x)(x-2)}=\frac{5}{(a-x)(x-2)}$$

3) $\dfrac{5}{(a-x)(x-2)}\cdot\dfrac{(x^3-2)(x^2+2x+4)}{25}=\dfrac{x^2+2x+4}{5(a-x)}$

$$\left((5-\sqrt{21})(\sqrt{7}+\sqrt{3})\sqrt{5+\sqrt{21}}\right)^2 = (4\sqrt{2})^2$$

$$(5-\sqrt{21})^2(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2(5+\sqrt{21}) = 16\cdot 2$$

$$5-\sqrt{5}\,(25-21)(5-\sqrt{21})(14+10+2\sqrt{21}) = 32$$

$$2(25-21)(5-\sqrt{21})(5+\sqrt{21}) = 32$$

$$2(25-21)(25-21) = 32$$

$$2\cdot 4^2 = 32$$

$$32 = 32$$

f) $(2^x + 2^{1-x}) - a = z > 0$

$$4^x + 4^{1-x} = 5$$

$$(2^x)^2 + (2^{1-x})^2 = 5$$

$$z^2 = (2^x + 2^{1-x})^2$$

$$z^2 = 4^x + 4^{1-x} + 2\cdot 2^x \cdot 2^{1-x} = 5 + 4 = 9$$

$$\begin{cases} z = \pm 3 \\ z > 0 \end{cases} \Rightarrow z = 3$$

4) $\begin{cases} 3x + 2y - 3a = 0 \\ x + y = 1 \end{cases}$ при каких значениях параметра a $y < 0$

$M(x; y)$

$y < 0$

$$\begin{cases} 3x + 2y - 3a = 0 \\ x + y = 1 \end{cases} \Big| \cdot(-3) \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2y - 3a = 0 \\ -3x - 3y + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -y - 3a + 3 = 0 \end{cases}$$

5) $|6 - x| \geq 7x + 1$

$$\left[\begin{cases} 6 - x \geq 0 \\ 6 - x \geq 7x + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6 \geq x \leq 6 \\ x \leq \frac{5}{8} \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-\infty; \frac{5}{8}\right] \right.$$

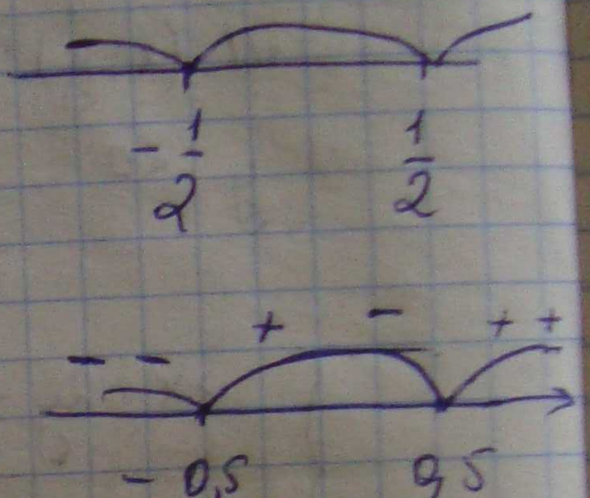
$$\left. \begin{cases} 6 - x < 0 \\ -6 + x \geq 7x + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 6 \\ 6x \leq -7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 6 \\ x \leq -\frac{7}{6} \end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset \right.$$

$x \in \left(-\infty; \frac{5}{8}\right]$

6) $|2x+1| = 2 - |2x-1|$

$2x+1=0$ $\quad$ $2x-1=0$

$x = -\frac{1}{2}$ $\quad$ $x = \frac{1}{2}$



$$\begin{cases} x < -0,5 \\ -2x - 1 = 2 + 2x - 1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x < -0,5 \\ 4x = -2 \\ x = -0,5 \end{cases} \quad x \in \varnothing$$

$$\begin{cases} -0,5 \leq x \leq 0,5 \\ 2x+1 = 2+2x-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -0,5 \leq x \leq 0,5 \\ 1 = 1 \quad x \in R \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow x \in [-0,5; 0,5)$

$$\begin{cases} x > 0,5 \\ 2x+1 = 2-2x+1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 0,5 \\ 4x = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 0,5 \\ x = 0,5 \\ x \in \varnothing \end{cases}$$

$$\left[\ x \in [-0{,}5;\ 0{,}5]\right.$$

Вариант 2

1. м) $\dfrac{4a-2b}{3ab} : \left(\dfrac{8ab}{12a^2-3b^2} + \dfrac{2a-b}{2a+b} - \dfrac{2a+b}{6a-3b}\right) =$

$=$

1) $\dfrac{8ab+3(2a-b)^2-(2a+b)^2}{3(2a^2-b^2)(2a+b)} =$

$= \dfrac{8ab+12a^2+3b^2-12ab-4a^2+b^2-4ab}{3(2a-b)(2a+b)} =$

$= \dfrac{8a^2+2b^2-8ab}{3(2a-b)(2a+b)} = \dfrac{2(4a^2+b^2-4ab)}{3(2a-b)(2a+b)} =$

$= \dfrac{2(2a-b)^2}{3(2a-b)(2a+b)} = \dfrac{2(2a-b)}{3(2a+b)}$

2) $\dfrac{2(2a-b)}{3ab} \cdot \dfrac{2(2a+b)\,3(2a+b)}{2(2a-b)} = \dfrac{2a+b}{ab}$

2) $\left(\frac{\sqrt{ab}-\sqrt{a}}{\sqrt{b^3}-1}-\frac{\sqrt{a}-1}{b+\sqrt{b}+1}\right)\cdot\frac{2a(b+\sqrt{b}+1)}{2\sqrt{a}-1}=$

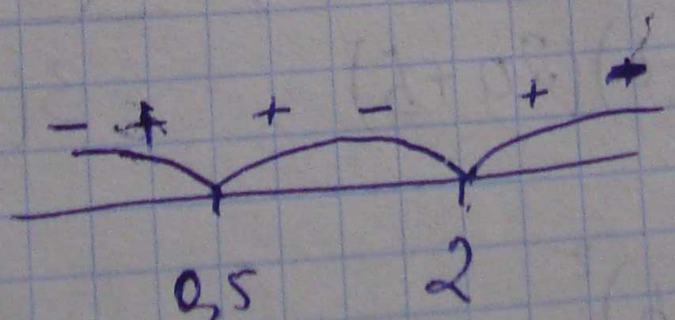
1) $\frac{\sqrt{ab}+\sqrt{a}(\sqrt{b}-1)}{(\sqrt{b}-1)(b+\sqrt{b}+1)}=\frac{\sqrt{a}+1}{b+\sqrt{b}+1}$

2) $\frac{\sqrt{a}\,1}{b+\sqrt{b}+1}\cdot\frac{2a(b+\sqrt{b}+1)}{2\sqrt{a}-1}=\frac{2\sqrt{a^3}\,2a}{2\sqrt{a}-1}$

6) 5) $|2x-1|+|4-2x|=3$

$2x-1=0$ $\quad 4-2x=0$

$x=0,5$ $\quad x=2$



$\Rightarrow$

$\begin{cases} x<0,5 \\ -2x+1-4+2x=3 \end{cases}$ $\quad 2x-1-4+2x=3$

2) $\left(\frac{\sqrt{ab}-\sqrt{a}}{\sqrt{b^3}-1}-\frac{\sqrt{a}-1}{b+\sqrt{b}+1}\right)\cdot\frac{2a(b+\sqrt{b}+1)}{2\sqrt{a}-1}=$

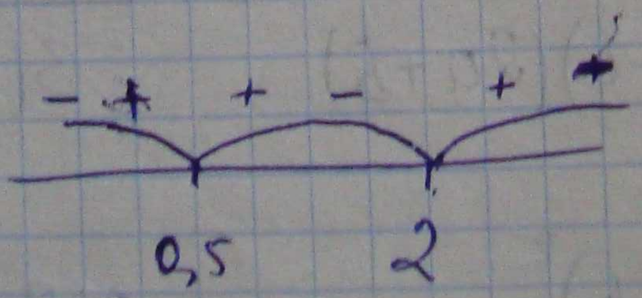
1) $\frac{\sqrt{ab}+\sqrt{a}(\sqrt{b}-1)-\sqrt{b}+1}{(\sqrt{b}-1)(b+\sqrt{b}+1)}=\frac{\sqrt{a}\ 1}{b+\sqrt{b}+1}$

2) $\frac{\sqrt{a}\ 1}{b+\sqrt{b}+1}\cdot\frac{2a(b+\sqrt{b}+1)}{2\sqrt{a}-1}=\frac{2\sqrt{a^3}\ 2a}{2\sqrt{a}-1}$

6) 5) $|2x-1|+|4-2x|=3$

$2x-1=0$ $\quad 4-2x=0$

$x=0,5$ $\quad x=2$

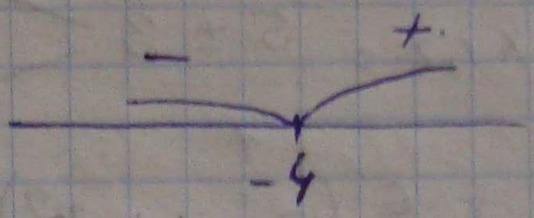


$\begin{cases} x<0,5 \\ -2x+1-4+2x=3 \end{cases} \Rightarrow \quad 2x-1-4+2x=3$

$$\Rightarrow \begin{cases} x < 0,5 \\ 4x = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0,5 \\ x = 2 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing$$

$$\begin{cases} 0,5 \le x \le 2 \\ 2x - 1 - 4 + 2x = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,5 \le x \le 2 \\ 4x = 8 \\ x = 2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \text{б)} \quad 3x + 8 > |x + 4| \\ x + 4 \ge 0 \\ x = -4. \end{cases}$$



$$\begin{cases} x < -4 \\ 3x + 8 > -x - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < -4 \\ x > -3 \end{cases} \Rightarrow x \in (-3; -4) \varnothing$$

$$\begin{cases} x \ge -4 \\ 3x + 8 > x + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \ge -4 \\ x > -2 \end{cases} \Rightarrow x \in [-2; -4]$$

$$x \in (-2; -4]$$

$\frac{5}{2}$ $62 \sqrt{3} - 13$

$x_{\text{наиб}} = 3$

$$\text{ш)} \begin{cases} x^2 - 10x + 16 > 0 \\ x^2 - 20x + 99 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -2) \cup (8; +\infty) \\ x \in (-\infty; 9) \cup (11; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$$

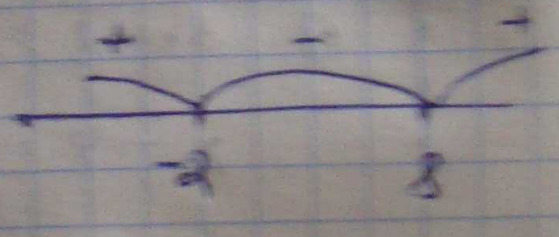
$\Rightarrow x \in (-\infty; -2) \cup (8; 9) \cup (11; +\infty)$

$x^2 - 10x + 16 > 0$

$x^2 - 10x + 16 = 0$

$\frac{D}{4} = 25 - 16 = 9$

$x_{1,2} = 5 \pm 3 \begin{cases} +2 \\ 8 \end{cases}$



$x \in (-\infty; +2) \cup (8; +\infty)$

$x^2 - 20x + 99 > 0$

$x^2 - 20x + 99 = 0$

$\frac{D}{4} = 100 - 99 = 1$

$x_{1,2} = 10 \pm 1 \begin{cases} 9 \\ 11 \end{cases}$

$x \in (-\infty; +9) \cup (11; +\infty)$

Ответ: $x \in (-\infty; 2) \cup (8; 9) \cup (11; +\infty)$

62 №. 3 - 13

2 вариант. 3

24.10.05

ш) $\begin{cases} x^2 - 10x + 16 > 0 \\ x^2 - 20x + 99 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; +2) \cup (8; +\infty) \\ x \in (-\infty; 9) \cup (11; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$

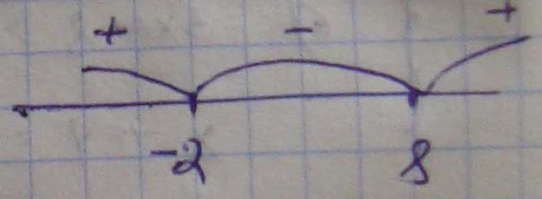
$\Rightarrow x \in (-\infty; +2) \cup (8; 9) \cup (11; +\infty)$

$x^2 - 10x + 16 > 0$

$x^2 - 10x + 16 = 0$

$\frac{D}{4} = 25 - 16 = 9$

$x_{1;2} = 5 \pm 3 \begin{cases} +2 \\ 8 \end{cases}$



$x \in (-\infty; +2) \cup (8; +\infty)$

$x^2 - 20x + 99 > 0$

$x^2 - 20x + 99 = 0$

$\frac{D}{4} = 100 - 99 = 1$

$x_{1;2} = 10 \pm 1 \begin{cases} 9 \\ 11 \end{cases}$

$x \in (-\infty; +9) \cup (11; +\infty)$

Ответ: $x \in (-\infty; 2) \cup (8; 9) \cup (11; +\infty)$

А) $\begin{cases} x^2-4 \le 0 \\ x^2-3x-10<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-2;2] \\ x \in (-2;5) \end{cases} \Rightarrow x \in (-2;2]$

1) $x^2-4 \le 0$

$(x-2)(x+2) \le 0$

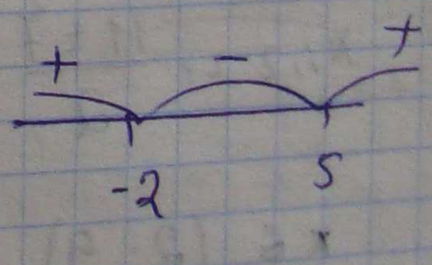
$\left[\begin{cases} x-2 \le 0 \\ x+2 \ge 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \le 2 \\ x \ge -2 \end{cases} \Rightarrow \cancel{x \in \varnothing}\ x \in [-2;2]\right.$

$\left.\begin{cases} x-2 \ge 0 \\ x+2 \le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \ge 2 \\ x \le -2 \end{cases} \Rightarrow x \in \cancel{\varnothing}\right.$

2) $x^2-3x-10<0$

$D = 9+40 = 49$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm 7}{2} \begin{matrix} -2 \\ 5 \end{matrix}$



$x \in (-2;5)$.

Ответ: $x \in (-2;2]$

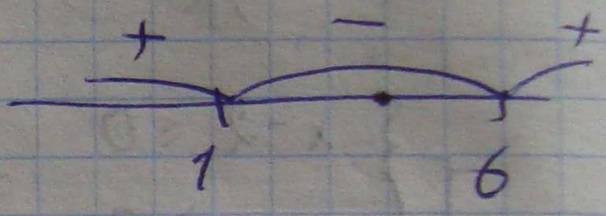
9) $\begin{cases} x^2 - 7x + 6 > 0 \\ x^2 - 11x + 18 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 1) \cup (6; +\infty) \\ x \in (2; 9) \end{cases} \Rightarrow x \in (6; 9)$

$x^2 - 7x + 6 > 0$

$x^2 - 7x + 6 = 0$

$D = 49 - 24 = 25$

$x_{1;2} = \frac{7 \pm 5}{2}$ → 1, 6

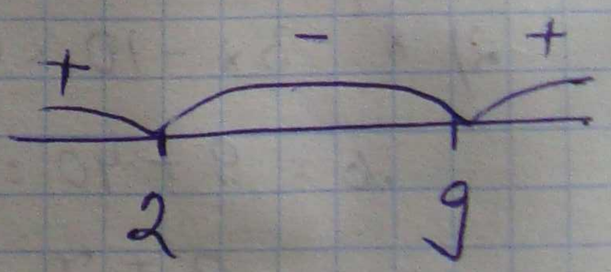


$x \in (-\infty; 1) \cup (6; +\infty)$

$x^2 - 11x + 18 < 0$

$D = 121 - 72 = 49$

$x_{1;2} = \frac{11 \pm 7}{2}$ → 2, 9



$x \in (2; 9)$

Ответ: $x \in (6; 9)$

9)

2) $\begin{cases} x^2-7x \le 0 \\ x^2-11x+10 \ge 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0;7] \\ x \in (-\infty;-1] \cup [10;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing$

$x^2-7x \le 0$

$x(x-7) \le 0$

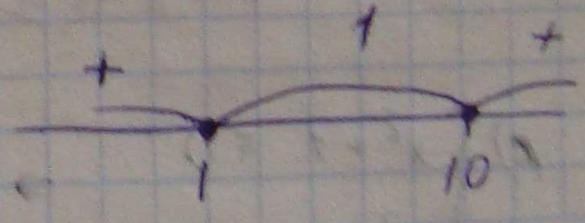
$\left[\begin{cases} x \le 0 \\ x-7 \ge 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \le 0 \\ x \ge 7 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing \right.$

$\left.\begin{cases} x \ge 0 \\ x-7 \le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \ge 0 \\ x \le 7 \end{cases} \Rightarrow x \in [0;7]\right.$

$x^2-11x+10 \ge 0$

$D = 121 - 40 = 81$

$x_{1,2} = \frac{11 \pm 9}{2}$ < 1, 10



$x \in (-\infty; 1] \cup [10; +\infty)$

Ответ: $x \in \varnothing$

2 цифр 4

ш) $\begin{cases} x^2-10x+26>0 \\ x^2-5x-50>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in R \\ x \in (-\infty;-5) \cup (10;+\infty) \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow x \in (-\infty;-5) \cup (10;+\infty)$

$x^2-10x+26>0$

$\frac{D}{4} = 25-26 = -1$

$x \in R$

$x^2-5x-50>0$

$D = 25+200 = 225$

$x_{1;2} = \frac{5 \pm 15}{2} \begin{matrix} \nearrow -5 \\ \searrow 10 \end{matrix}$

$x \in (-\infty;-5) \cup (10;+\infty)$

Відп: $x \in (-\infty;-5) \cup (10;+\infty)$

е) $\begin{cases} x^2+1 \leq 0 \\ x^2-x-110<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \varnothing \\ x \in (-10;11) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-10;11) \end{cases}$

$x^2+1 \leq 0$

$(x+1)^2-2x \leq 0$

$x^2 \cdot x^2 \leq -1$

$x \in \varnothing$

$x^2-x-110<0$

$D = 1+440 = 441 = 21^2$

$x_{1;2} = \frac{1 \pm 21}{2} \begin{matrix} \nearrow -10 \\ \searrow 11 \end{matrix}$

Відп: $x \in (-10;11)$

6) $\begin{cases} x^2-6x-40>0 \\ x^2-21x+38<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in(-\infty;-4)\cup(10;+\infty) \\ x\in(2;19) \end{cases} \Rightarrow x\in(10;19)$

$x^2-6x-40>0$

$\frac{D}{4} = 9+40 = 49$

$x_{1;2} = 3\pm 7 \begin{cases} -4 \\ 10 \end{cases}$

$x\in(-\infty;-4)\cup(10;+\infty)$

$x^2-21x+38<0$

$D = 441-152 = 289 = 17^2$

$x_{1;2} = \frac{21\pm 17}{2} \begin{cases} 2 \\ 19 \end{cases}$

$x\in(2;19)$

Отв: $x\in(10;19)$

7) $\begin{cases} x^2-7x \le 0 \\ -x^2-0{,}2x-100 \ge 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in[0;7] \\ x\in\varnothing \end{cases} \Rightarrow x\in\varnothing$

$x^2-7x\le 0$

$x(x-7)\le 0$

$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x\le 0 \\ x-7\ge 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\le 0 \\ x\ge 7 \end{cases} \Rightarrow x\in\varnothing \\ \begin{cases} x\ge 0 \\ x-7\le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\ge 0 \\ x\le 7 \end{cases} \Rightarrow x\in[0;7] \end{array}\right. \Rightarrow x\in[0;7]$

$-x^2 - 0,1x - 1 \geq 0$

$x^2 + 0,1x + 1 \leq 0$

$10x^2 + x + 10 \leq 0$

$D = 1 - 400 < 0$

$x \in \varnothing$

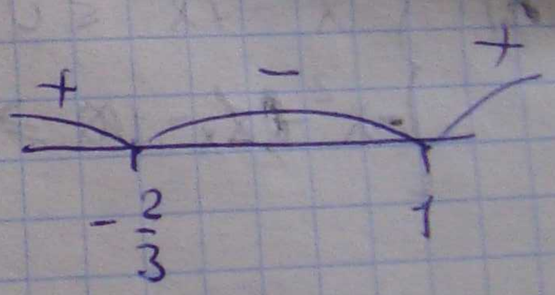
Javob: $\varnothing$

ш) $\begin{cases} 3x^2 - x - 2 > 0 \\ 5x - 6 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -\frac{2}{3}) \cup (1; +\infty) \\ x \in (\frac{6}{5}; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (\frac{6}{5}; +\infty)$

$3x^2 - x - 2 > 0$

$D = 1 + 24 = 25$

$x_{1;2} = \frac{1 \pm 5}{6}$ $\quad -\frac{2}{3}$, $\quad 1$



$x \in (-\infty; -\frac{2}{3}) \cup (1; +\infty)$

$5x - 6 > 0$

$x > \frac{6}{5}$

$x \in (\frac{6}{5}; +\infty)$

Javob: $x \in (\frac{6}{5}; +\infty)$

а) $\begin{cases} x+1 \le 0 \\ 0{,}4x^2 - x - 50 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -1] \\ x \in (-10; 12{,}5) \end{cases} \Rightarrow x \in (-10; -1]$

1) $x + 1 \le 0$

$x \le -1$

$x \in (-\infty; -1]$

2) $0{,}4x^2 - x - 50 < 0$

$2x^2 - 5x - 250 < 0$

$D = 25 + 2000 = 2025 = 45^2$

$x_{1;2} = \frac{5 \pm 45}{4}$ $\begin{matrix} -10 \\ 12{,}5 \end{matrix}$

$x \in (-10; 12{,}5)$

Пир! $x \in (-10; -1]$

9) $\begin{cases} x^2 - 6x + 9 > 0 \\ 4x + 32 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty) \\ x < -8 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty; -8)$

$x^2 - 6x + 9 > 0$

$\frac{D}{4} = 9 - 9 = 0$

$x = 3$

$x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$

$4x + 32 < 0$

$x < -8$

$x \in (-\infty; -8)$

Пир: $x \in (-\infty; -8)$

г) $\begin{cases} x^2-7x \le 0 \\ -x^2-2x+63 \ge 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0;7] \\ x \in [-9;5;\ 3,5] \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0;3,5] \end{cases}$

$x^2-7x \le 0$

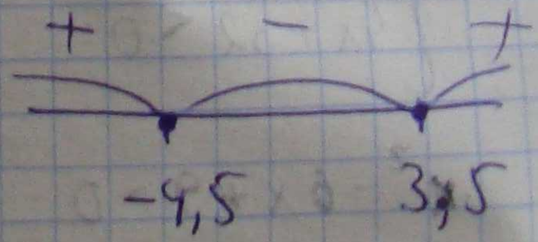
$x(x-7) \le 0$

$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x \le 0 \\ x-7 \ge 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty;0] \\ x \in [7;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing \\ \\ \begin{cases} x \ge 0 \\ x-7 \le 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0;+\infty) \\ x \in (-\infty;7] \end{cases} \Rightarrow x \in [0;7] \end{array}\right.$

$x^2+2x-63 \le 0$

$\frac{b}{4} = 1+63 = 64$

$x_{1;2} = \frac{-1 \pm 8}{2} \begin{cases} -4,5 \\ 3,5 \end{cases}$



$x \in [-4,5;\ 3,5]$

Відп: $x \in [0;3,5]$

Ұшыр. 6

а) $\begin{cases} x^2 - x - 2 > 0 \\ 3x^2 - 6x - 9 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -1) \cup (2; +\infty) \\ x = -1; 3 \end{cases} \Rightarrow x = 3$

$x^2 - x - 2 > 0$

$D = 1 + 8 = 9$

$x_{1;2} = \frac{1 \pm 3}{2}$ $\begin{matrix} \nearrow -1 \\ \searrow 2 \end{matrix}$

$x \in (-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$

$3x^2 - 6x - 9 = 0$

$\frac{D}{4} = 9 + 27 = 36$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm 6}{3}$ $\begin{matrix} \nearrow -1 \\ \searrow 3 \end{matrix}$

$x = -1; 3$

ә) $\begin{cases} x^2 - 1 \leq 0 \\ x^2 - x + 0{,}09 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-\infty; 1] \\ x = 0{,}1; 0{,}9 \end{cases} \Rightarrow x = 0{,}1; 0{,}9$

1) $x^2 \leq 1$

$x \leq 1$

2) $x^2 - x + 0{,}09 = 0$

$100x^2 - 100 + 9 = 0$

$\frac{D}{4} = 2500 - 900 = 1600 = 40^2$

$x_{1;2} = \frac{50 \pm 40}{100}$ $\begin{matrix} \nearrow 0{,}1 \\ \searrow 0{,}9 \end{matrix}$

Жауы: $x = 0{,}1; 0{,}9$

6) $\begin{cases} x^2-4x-60=0 \\ x^2-7x<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=-6;10 \\ x\in(0;7) \end{cases} \Rightarrow x\in\varnothing$

$x^2-4x-60=0$

$\frac{b}{4}=4+60=64$

$x_{1;2}=2\pm 8 \lessgtr \begin{matrix} -6 \\ 10 \end{matrix}$

$x^2-7x<0$

$x(x-7)<0$

$\left[\begin{cases} x<0 \\ x-7>0 \end{cases} \Rightarrow x\in\varnothing\right.$

$\left[\begin{cases} x>0 \\ x-7<0 \end{cases} \Rightarrow (0;7)\right.$

7) $\begin{cases} x^2-x=0 \\ -x^2-0{,}5x+5\geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0;1 \\ x\in[-2{,}5;2] \end{cases} \Rightarrow x=0;1$

$x^2-x=0$

$x(x-1)=0$

$\left[\begin{matrix} x=0 \\ x-1=0 \end{matrix}\right. \Rightarrow \left[\begin{matrix} x=0 \\ x=1 \end{matrix}\right. \Rightarrow x=0;1$

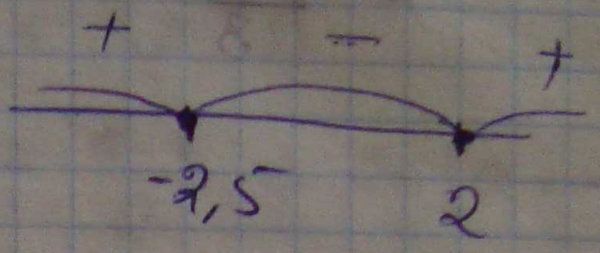
$-x^2-0,5x+5\geq 0$

$x^2+0,5x-5\leq 0$

$2x^2+x-10\leq 0$

$D=1+80=81$

$x_{1;2}=\frac{-1\pm 9}{4}$ $\begin{matrix}-2,5\\ 2\end{matrix}$



$x\in[-2,5;2]$

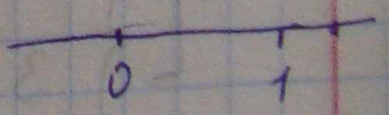
Пример $x=0;1$.

Ответ 8

ш) $\begin{cases}x^2-x\leq 0\\ 3x-5a>\phi\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in[0;1]\\ x>\left(\frac{5a}{3};+\infty\right)\end{cases}\Rightarrow a\geq 0$

а-? наибольшее при целом

$x(x-1)\leq 0$



$\left[\begin{cases}x\leq 0\\ x-1\geq 0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\leq 0\\ x\geq 1\end{cases}\Rightarrow x\in\phi\right.$

$\left.\begin{cases}x\geq 0\\ x-1\leq 0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\geq 0\\ x\leq 1\end{cases}\Rightarrow x\in[0;1]\right.$

$3x - 5a > 0$

$x > \frac{1+5a}{3}$

$\frac{1+5a}{3} < 1$

$5a < 2$

$a < 0{,}4$

Ответ: $a \geq 0$

А) $\begin{cases} 3x - x^2 > 0 \\ -a + x \leq 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (0;3) \\ x \leq 3 + a \end{cases} \Rightarrow a < 0$

$3x - x^2 > 0$

$x(3 - x) > 0$

$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x > 0 \\ 3 - x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} x \in (0; +\infty) \\ x \in (-\infty; 3) \end{array} \Rightarrow x \in (0;3) \\ \begin{cases} x < 0 \\ 3 - x < 0 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing \end{array}\right.$

Ученик 9

$x \in \varnothing$

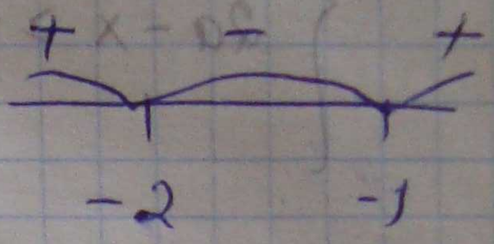
ш) $\begin{cases} x^2+3x+2<0 \\ 2x+1 \geq a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-2;-1) \\ x \geq \frac{a-1}{2} \end{cases} \Rightarrow a \in [0;+\infty)$

$x^2+3x+2<0$

$D = 9-8 = 1$

$x_{1;2} = \frac{-3 \pm 1}{2} \begin{matrix} -2 \\ -1 \end{matrix}$

$x \in (-2;-1)$



$2x+1 \geq a$

$x \geq \frac{a-1}{2}$

Ученик 10

ш) $\begin{cases} x^2-3x \leq 0 \\ 9x-3a \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0;3] \\ \end{cases}$

$x(x-3) \leq 0$

$\left[\begin{cases} x \leq 0 \\ x-3 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0;+\infty) \ (-\infty;0] \\ x \in [3;+\infty) \end{cases} \quad x \in \varnothing \right.$

$\left. \begin{cases} x \geq 0 \\ x-3 \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [0;+\infty) \\ x \in (-\infty;3] \end{cases} \Rightarrow x \in [0;3] \right.$

$4x - 3a \geq 1$

$x \geq \frac{1+3a}{4}$

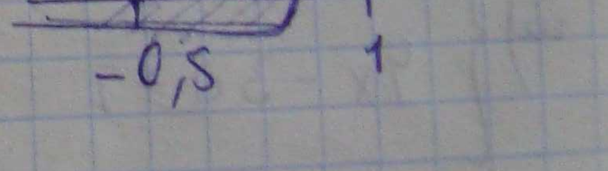
7) $\begin{cases} 2x^2 - x - 1 = 0 \\ 2a - x \geq 0{,}5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left[\begin{array}{l} x_1 = -0{,}5; -1 \\ x_2 = 1 \end{array}\right. \\ x \in (-\infty; 2a - 0{,}5] \end{cases}$

$2x^2 - x - 1 = 0$

$D = 1 + 8 = 9$

$x_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{4}$ → $-0{,}5$; 1

$2a - x \geq 0{,}5$



$x \leq 2a - 0{,}5$

$2a - 0{,}5 \geq -0{,}5$

$a \geq 0$

$a \in [0; +\infty)$

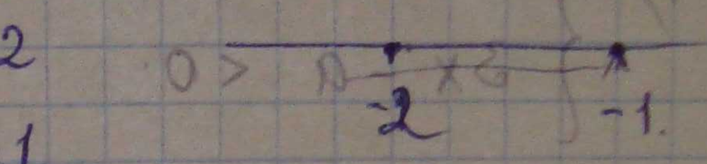
Умд 9

ш) $\begin{cases} x^2+3x+2<0 \\ 2x+1 \geq a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left[\begin{array}{l} x_1=-2 \\ x_2=-1 \end{array}\right. \\ x \in (-2;-1) \end{cases}$

$x^2+3x+2<0$

$D = 9-8=1$

$x_{1,2} = \frac{-3 \pm 1}{2}$ $\begin{array}{l} -2 \\ -1 \end{array}$



$2x+1 \geq a$

$x \geq \frac{a-1}{2}$

$\begin{cases} \frac{a-1}{2} \leq -2 \Rightarrow a \leq -3 \\ \frac{a-1}{2} \geq -1 \Rightarrow a \geq 1 \end{cases}$

$a \in (-\infty;-3) \cup (1;+\infty)$

а) $\begin{cases} 2x^2-x-1=0 \\ 2a-x \geq 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left[\begin{array}{l} x_1=-0,5 \\ x_2=1 \end{array}\right. \\ \end{cases}$

$2x^2-x-1=0$

$D = 1+8=9$

$x_{1;2} = \frac{1 \pm 3}{4}$ $\begin{array}{l} -0,5 \\ 1 \end{array}$

$x \leq 2a-0,5$

$2a-0,5 \leq -0,5$

$2a < 0$

$a < 0 \quad a \in (-\infty; 0)$

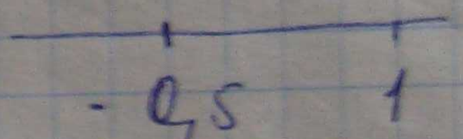
2 шаг 10

А) $\begin{cases} 2x^2 - x - 1 = 0 \\ 3x - a < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left[\begin{array}{l} x_1 = -0,5 \\ x_2 = 1 \end{array}\right. \\ \end{cases}$

$2x^2 - x - 1 = 0$

$D = 1 + 8 = 9$

$x_{1;2} = \frac{1 \pm 3}{4}$ $\begin{matrix} -0,5 \\ 1 \end{matrix}$



~~$3x - a = 0,5$~~

$x \backslash 7$

$3x - a < 0$

$x < \frac{a}{3}$

x

$-1,5 < a \leq 3$

$a \in (-1,5; 3]$

9) $\begin{cases} 2 - x - 3x^2 \geq 0 \\ a + 6x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow$

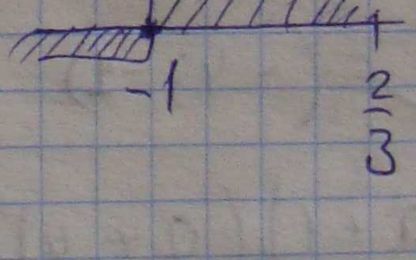
$-3x^2 - x + 2 \geq 0$

$3x^2 + x - 2 \leq 0$

$D = 1 + 24 = 25$

$x_{1;2} = \frac{-1 \pm 5}{6} \leq \begin{matrix} -1 \\ \frac{2}{3} \end{matrix}$

$x \in [-1; \frac{2}{3}]$



$x \leq -\frac{a}{6}$

$-\frac{a}{6} \geq -1$

Zwyd 11

$(a-1)x^2 - 3x + a^2 - 4a = 0$

$(2a+1)x^2 - ax + a^2 + 5a + 4 = 0$

$\begin{cases} D > 0 \\ x_1 x_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases}$

$a^2 - 4(a^2+5a+4)\cdot$

$$\begin{cases} D = a^2 - 4(a^2+5a+4)(2a+1) > 0 \\ \dfrac{a^2+5a+4}{2a+1} < 0 \end{cases}.$$

$$\frac{a^2+5a+4}{2a+1} < 0$$

$a^2+5a+4 < 0$

$D = 25 - 16 = 9$

$a_{1;2} = \dfrac{-5 \pm 3}{2} \begin{matrix} -4 \\ -1 \end{matrix}$

$a \in (-4; -1)$

$$\frac{(a+1)(a+4)}{2a+1} < 0$$

$a \in (-\infty; -4) \cup (-1; -0{,}5)$

2 вариант 5

2) $\frac{6x^2+7x+2}{3x^2+8x+4} > 2$

$\frac{6x^2+7x+2-2(3x^2+8x+4)}{3x^2+8x+4} > 0$

$\frac{6x^2+7x+2-6x^2-16x-8}{3x^2+8x+4} > 0$

$\frac{-9x-6}{3x^2+8x+4} < 0$

$\frac{-3(3x+2)}{3x^2+8x+4} < 0$

$\frac{3x+2}{3(x+2)(x+\frac{2}{3})} < 0$

$\frac{3x+2}{(x+2)(3x+2)} < 0$

$\frac{1}{x+2} < 0$

$x+2 < 0$

$x < -2$ $\quad x \in (-\infty; -2)$

рис. -3-1 вариант

$3x^2+8x+4=0$

$\frac{D}{4} = 16-12=4$

$x_{1,2} = \frac{-4 \pm 2}{3}$ $\quad -2$, $-\frac{2}{3}$

$$\begin{cases} x + \frac{2}{3} \neq 0 \\ \frac{1}{x+2} < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{2}{3} \\ x \in (-\infty; -2) \end{cases}$$

Запис. §3 63
№ 8 – 13 !
§ 66 №4.3

Учні 8

ш) $2 + \frac{1}{x} \geq \frac{1}{x+2}$

Учні 6 ш
2; 4; 7; 11;
14; 25; 28,
29, 33; 35; 38
54;

27.10.05. Учні 6 ш

Учні шкіл/шинуть

1) $\frac{(x-1)(x-2)}{x-3} > 0$ р. ш. р. $x \neq 3$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} (x-1)(x-2) > 0 \\ x - 3 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 1) \cup (2; +\infty) \\ x \in (3; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (3; +\infty) \\ \begin{cases} (x-1)(x-2) < 0 \\ x - 3 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (1; 2) \\ x \in (-\infty; 3) \end{cases} \Rightarrow x \in (1; 2) \end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x \in (1; 2) \cup (3; +\infty)$$

$(x-1)(x-2)>0$

$(x^2-3x+2>0)$

$x \in (-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$

2) $\frac{(x-3)(x-5)}{x-2} < 0$ р.и.р. $x \neq 2$

$$\left[\begin{cases}(x-3)(x-5)>0\\ x-2<0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x \in (-\infty;3)\cup(5;+\infty)\\ x \in (-\infty;2)\end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty;2)\right.$$

$$\left.\begin{cases}(x-3)(x-5)<0\\ x-2>0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x \in (3;5)\\ x \in (2;+\infty)\end{cases} \Rightarrow x \in (3;5)\right] \Rightarrow$$

$\Rightarrow x \in (-\infty;2) \cup (3;5)$

3) $\frac{(x-2)(x-4)}{(x+3)(x-1)^2} > 0$ р.и.р. $x \neq -3$, $x \neq 1$

$$\left[\begin{cases}(x-2)(x-4)>0\\ (x+3)(x-1)^2>0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x \in (-\infty;2)\cup(4;+\infty)\\ x \in (-\infty;-3)\cup(1;+\infty)\end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty;-3) \cup (4;+\infty)\right.$$

$$\left.\begin{cases}(x-2)(x-4)<0\\ (x+3)(x-1)^2<0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x \in (2;4)\\ x \in (-3;1)\end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing\right]$$

6.

$x \in (-\infty; -3) \cup (4; +\infty)$

4) $\frac{(x-3)(x+1)}{(x+3)^2(x-4)} \leq 0$ p.u.f. $x \neq -3$, $x \neq 4$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} (x-3)(x+1) \leq 0 \\ (x+3)^2(x-4) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-1; 3] \\ x \in (-\infty; -3] \cup [4; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset \\ \begin{cases} (x-3)(x+1) > 0 \\ (x+3)^2(x-4) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty) \\ x \in (-3; 4) \end{cases} \Rightarrow x \in (-3; 4) \end{array}\right.$$

$x \in (-3; 4)$

5) $\frac{(x+4)(x-12)^2}{(x-4)(x+5)^2} > 0$ p.u.f. $x \neq 4$, $x \neq -5$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} (x+4)(x-12)^2 > 0 \\ (x-4)(x+5)^2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -4) \cup (12; +\infty) \\ x \in (-\infty; -5) \cup (4; +\infty) \end{cases} \Rightarrow \\ \begin{cases} (x+4)(x-12)^2 < 0 \\ (x-4)(x+5)^2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-4; 12) \\ x \in (-5; 4) \end{cases} \Rightarrow \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -5) \cup (12; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty; -5) \cup [-4; 4) \cup (12; +\infty)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-4; 4) \end{cases}$$

6. $\frac{(x+1)(4x-1)^2}{(x-3)(4x-3)^2} < 0$ р.о.ф. $x \neq 3; x \neq \frac{3}{4}; 12$

$\frac{16(x+1)(x-4)^2}{16(x-3)(x-12)^2} < 0$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} (x+1)(x-4)^2 < 0 \\ (x-3)(x-12)^2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-1;4) \\ x \in (-3;3) \cup (12;+\infty) \end{cases} \\ \begin{cases} (x+1)(x-4)^2 > 0 \\ (x-3)(x-12)^2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty;-1) \cup (4;+\infty) \\ x \in (3;12) \end{cases} \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} x \in (-1;3) \\ x \in (4;12) \end{array}\right. \Rightarrow x \in (-1;3) \cup (4;12)$$

9) $\frac{2x^2+x-6}{x^2+3x+2} \leq 2$

$\frac{2x^2+x-6}{x^2+3x+2} - 2 \leq 0$

$\frac{2x^2+x-6-2x^2-6x-4}{x^2+3x+2} \leq 0$

$\frac{-5x-10}{x^2+3x+2} \leq 0$

$x^2+3x+2=0$

$D = 9-8 = 1$

$x_{1;2} = \frac{-3 \pm 1}{2}$ $\begin{matrix} -2 \\ -1 \end{matrix}$

р.о.ф. $x \neq -2$

$x \neq -1$

$$\frac{-5(x+2)}{(x+2)(x+1)} \leq 0$$

р.ш.р.

$$\frac{-5}{(x+1)} \leq 0$$

$$2x^2+3x-4=0$$

$$D = 9+32 = 41$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$$

$$x+1 > 0$$

$$x > -1$$

$$x \in (-1; +\infty)$$

10. $\frac{2x^2-7x+6}{2x^2+3x-4} \leq 1$

$$\frac{2x^2-7x+6-2x^2-3x+4}{2x^2+3x-4} \leq 0$$

$$\frac{-10x+10}{2\left(x+\frac{3+\sqrt{41}}{2}\right)\left(x+\frac{3-\sqrt{41}}{2}\right)} \geq 0$$

$$\begin{cases} x-1 \geq 0 \\ \left(x+\frac{3+\sqrt{41}}{2}\right)\left(x+\frac{3-\sqrt{41}}{2}\right) \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-1 < 0 \\ \left(x+\frac{3+\sqrt{41}}{2}\right)\left(x+\frac{3-\sqrt{41}}{2}\right) < 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ x \in (-\infty; -\left(\frac{3+\sqrt{41}}{2}\right)] \cup [-\left(\frac{3-\sqrt{41}}{2}\right); +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in [1; +\infty)$

$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 1) \\ x \in \left(-\left(\frac{3+\sqrt{41}}{2}\right); -\left(\frac{3-\sqrt{41}}{2}\right)\right) \end{cases}$

$\begin{cases} x \in [-\left(\frac{3-\sqrt{41}}{2}\right); +\infty) \\ x \in [-\left(\frac{3+\sqrt{41}}{2}\right); 1) \end{cases} \Rightarrow x \in [-\left(\frac{3+\sqrt{41}}{2}\right); 1) \cup [-\left(\frac{3-\sqrt{41}}{2}\right) \Rightarrow$

11. $\frac{3x^2 - 19x + 30}{6x^2 - 5x - 1} \geq \frac{1}{2}$

$\frac{6x^2 - 38x + 60 - 6x^2 + 5x + 1}{2(6x^2 - 5x - 1)} \geq 0$

$\frac{-33x + 61}{12(x + \frac{1}{6})(x - 1)} \geq 0$

$\frac{33x - 61}{12(x + \frac{1}{6})(x - 1)} \leq 0$

$6x^2 - 5x - 1 = 0$

$D = 25 + 24 = 49$

$x_{1,2} = \frac{5 \pm 7}{12} \begin{cases} -\frac{1}{6} \\ 1 \end{cases}$

р.ш.р. $x \neq -\frac{1}{6}; x \neq 1$

$$\left[\begin{cases} 33x - 61 \le 0 \\ 12\left(x+\frac{1}{6}\right)(x-1) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \le \frac{61}{33} \\ x \in \left(-\infty; -\frac{1}{6}\right) \cup (1; +\infty) \end{cases}\right.$$

$$\left[\begin{cases} 33x - 61 \ge 0 \\ 12\left(x+\frac{1}{6}\right)(x-1) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \left[\frac{61}{33}; +\infty\right) \\ x \in \left(-\frac{1}{6}; 1\right) \end{cases}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x \in \left(-\infty; -\frac{1}{6}\right) \cup \left(1; \frac{61}{33}\right) \\ x \in \varnothing \end{array}\right. \Rightarrow x \in \left(-\infty; -\frac{1}{6}\right) \cup \left(1; \frac{61}{33}\right]$$

V 12. $\dfrac{6x^2 - 25x + 25}{2x^2 - 9x + 10} \ge 3$

$$\frac{6x^2 - 25x + 25 - 6x^2 + 27x - 30}{2x^2 - 9x + 10} \ge 0$$

$$\frac{2x - 5}{2(x-2)(x-2,5)} \ge 0$$

$$\frac{1}{x-2} \ge 0$$

$x - 2 > 0$

$x > 2$ $\Rightarrow x \in (2; +\infty)$

$2x^2 - 9x + 10 = 0$

$D = 81 - 80 = 1$

$x_{1,2} = \dfrac{9 \pm 1}{4}$ $\begin{matrix} 2 \\ 2,5 \end{matrix}$

p.w.f. $x \ne 2$

13. $\frac{x^2+5x-3}{x^2+5x+6} < 1$

$x^2+5x+6=0$

$D = 25-24 = 1$

$x_{1;2} = \frac{-5 \pm 1}{2} \begin{matrix} -3 \\ -2 \end{matrix}$

$\frac{x^2+5x-3-x^2-5x-6}{x^2+5x+6} < 0$

$\frac{+9}{x^2+5x+6} > 0$

$\frac{9}{(x+3)(x+2)} > 0 \Rightarrow (x+3)(x+2) > 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \left[\begin{cases} x+3 > 0 \\ x+2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-3; +\infty) \\ x \in (-2; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (-2; +\infty) \right.$

$\left. \begin{cases} x+3 < 0 \\ x+2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -3) \\ x \in (-\infty; -2) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty; -3) \right] \Rightarrow$

$\Rightarrow x \in (-\infty; -3) \cup (-2; +\infty)$

14. $\frac{3x^2-10x+7}{2x^2-7x+5} \leq \frac{3}{2}$

$2x^2-7x+5=0$

$D = 49-40=9$

$x_{1,2} = \frac{7\pm3}{4}$ < 1; 2,5

$\frac{6x^2-20x+14-6x^2+21x-15}{4(x-1)(x-2,5)} \leq 0$

$\frac{x-1}{4(x-1)(x-2,5)} \leq 0$

p.w.p. $x \neq 2,5$

$\frac{1}{4(x-2,5)} \leq 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow x-2,5 < 0$

$x < 2,5 \Rightarrow x \in (-\infty; 2,5)$

15. $\frac{x^2-7x+12}{3x^2-17x+24} > \frac{1}{3}$

$3x^2-17x+24=0$

$D = 289-288=1$

$x_{1;2} = \frac{17\pm1}{6}$ <

$\frac{3x^2-21x+36-3x^2+17x-24}{3(3x^2-17x+24)} > 0$

p.w.p. $x \neq \frac{8}{3}$

$x \neq 3$

$\frac{4(x-3)}{9(x-\frac{8}{3})(x-3)} < 0$

$\frac{4}{9(x-\frac{8}{3})} < 0$

16.

17.

$x - \frac{8}{3} < 0$

$x < \frac{8}{3}$ $\quad x \in (-\infty; 2\frac{2}{3})$

16. $\frac{6x^2+7x+2}{3x^2+8x+4} > 2$

$3x^2+8x+4 = 0$

$D = 64 - 48 = 16$

$x_{1;2} = \frac{-8 \pm 4}{6} \begin{matrix} -2 \\ -\frac{2}{3} \end{matrix}$

$\frac{6x^2+7x+2-6x^2-16x-8}{3(x+2)(x+\frac{2}{3})} > 0$

$\frac{3(3x+2)}{(x+2)(3x+2)} < 0$

$\frac{3}{x+2} < 0$

$x+2 < 0$

$x < -2 \quad x \in (-\infty; -2)$

17. $\frac{2x^2-4x+5}{x^2-2x-8} \leq 2$

$x^2-2x-8 = 0$

$D = 4 + 32 = 36$

$x_{1;2} = \frac{2 \pm 6}{2} \begin{matrix} -2 \\ 4 \end{matrix}$

$\frac{2x^2-4x+5-2x^2+4x+16}{(x+2)(x-4)} \leq 0$

$\frac{21}{(x+2)(x-4)} \leq 0$

p.w.f $x \neq -2; x \neq 4$

$(x+2)(x-4)<0$

$$\begin{cases} x+2>0 \\ x-4<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x\in(-2;+\infty) \\ x\in(-\infty;4) \end{matrix} \Rightarrow x\in(-2;4)$$

$$\begin{cases} x+2<0 \\ x-4>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x\in(-\infty;-2) \\ x\in(4;+\infty) \end{matrix} \Rightarrow x\in\varnothing$$

$\Rightarrow x\in(-2;$

✓ 18. $\dfrac{3x^2-3x+8}{x^2+x+1}\geq 2$

$x^2+x+1=0$

$D=1-4=-3$

$x\in\varnothing$

$\dfrac{3x^2-3x+8-2x^2-2x-2}{x^2+x+1}\geq 0$

x^2+x+1

p.w.r $x\in R$

$\dfrac{x^2-5x+6}{x^2+x+1}\geq 0$

$$\begin{cases} x^2-x+6\geq 0 \\ x^2+x+1>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in R \\ x\in R \end{cases} \Rightarrow x\in(-\infty;+\infty)$$

$\Rightarrow x\in(-\infty;$

$$\begin{cases} x^2-x+6\leq 0 \\ x^2+x+1<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in\varnothing \\ x\in\varnothing \end{cases} \Rightarrow x\in\varnothing$$

19. $\frac{x^2-x-4}{x^2-3x+4} \leq \frac{1}{2}$ p.ш.р. $x \in R$

$\frac{2x^2-x-4-x^2+3x-4}{2(x^2-3x+4)} \leq 0$ ~~2~~

$x^2-3x+4<0$

$D = 9-16 = -5$

$x \in \emptyset$

$\frac{2(x-4)}{2(x^2-3x+4)} \leq 0$

$\left[\begin{cases} x-4 \geq 0 \\ x^2-3x+4<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [4;+\infty) \\ x \in \emptyset \end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset\right.$

$\left.\begin{cases} x-4 \leq 0 \\ x^2-3x+4>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty;4) \\ x \in (-\infty;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty;4)\right.$

$\Rightarrow x \in (-\infty;4)$

20. $\frac{3x^2-x+30}{x^2+4x+5} \leq 2$

$\frac{3x^2-x+30-2x^2-8x-10}{x^2+4x+5} \leq 0$

$\frac{x^2-9x+20}{x^2+4x+5} \leq 0$

$x^2-9x+20=0$

$D = 81-80 = 1$

$x_{1;2} = \frac{9 \pm 1}{2}$ $\begin{matrix} 4 \\ 5 \end{matrix}$

$x^2+4x+5=0$

$D = 16-20 = -4$

$x \in \emptyset$

$$\left[\begin{cases}(x-4)(x-5)\geq 0\\ x^2+4x+5<0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}(-\infty;4]\cup[5;+\infty)\\ x\in\varnothing\end{cases}\Rightarrow x\in[4;5]\right.$$

$$\left[\begin{cases}(x-4)(x-5)\leq 0\\ x^2+4x+5>0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in[4;5]\\ x\in(-\infty;+\infty)\end{cases}\right.$$

$$(x-4)(x-5)\geq 0$$

$$\left[\begin{cases}x-4\geq 0\\ x-5\geq 0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in[4;+\infty)\\ x\in[5;+\infty)\end{cases}\Rightarrow x\in[5;+\infty)\Rightarrow\right.$$

$$\left[\begin{cases}x-4<0\\ x-5<0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in(-\infty;4)\\ x\in(-\infty;5)\end{cases}\Rightarrow x\in(-\infty;4)\right.$$

$$x\in(-\infty;4)\cup[5;+\infty)$$

$$(x-4)(x-5)<0$$

$$\left[\begin{cases}x-4<0\\ x-5>0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in(-\infty;4)\\ x\in(5;+\infty)\end{cases}\Rightarrow x\in\varnothing\Rightarrow x\in(4;5)\right.$$

$$\left[\begin{cases}x-4>0\\ x-5<0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in(4;+\infty)\\ x\in(-\infty;5)\end{cases}\Rightarrow x\in(4;5)\right.$$

21. $\frac{2x^2+3x+3}{x^2+2x+5} \geq 1$

$\frac{2x^2+3x+3-x^2-2x+5}{x^2+2x+5} \geq 0$

$\frac{x^2+x-2}{x^2+2x+5} \geq 0$

$x^2+x-2=0$

$D = 1+8 = 9$

$x_{1;2} = \frac{-1 \pm 3}{2}$ → -2; 1

р.w.р. $x \in (-\infty; +\infty)$

$$\left[\begin{cases}(x+2)(x-1) \geq 0 \\ x^2+2x+5 > 0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x \in (-\infty; -2] \cup [1; +\infty) \\ x \in (-\infty; +\infty)\end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty; -2] \cup [1; +\infty)\right.$$

$$\left.\begin{cases}(x+2)(x-1) \leq 0 \\ x^2+2x+5 < 0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x \in [-2; 1] \\ x \in \emptyset\end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset\right]$$

$\Rightarrow x \in (-\infty; -2] \cup [1; +\infty)$

✓22. $\frac{-x^2+x-14}{x^2-x+1} \leq -2$

$\frac{x^2-x+14}{x^2-x+1} \geq -2$ (знаменатель > 0)

$\frac{x^2-x+14+2x^2-2x+2}{x^2-x+1} \geq 0$

$$\frac{3x^2-3x+16}{x^2-x+1} \geq 0$$

$$\begin{cases} 3x^2-3x+16 \geq 0 \\ x^2-x+1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty;+\infty) \\ x \in (-\infty;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty;+\infty)$$

$$\begin{cases} 3x^2-3x+16 < 0 \\ x^2-x+1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \emptyset \\ x \in \emptyset \end{cases}$$

23. $$\frac{3x^2+x+10}{x^2-4x+5} \geq 2$$

$$\frac{3x^2+x+10-2x^2+8x-10}{x^2-4x+5} \geq 0$$

$$\frac{x^2+9x}{x^2-4x+5} \geq 0$$

p.w.p. $x \in (-\infty;+\infty)$

$$\begin{cases} x(x+9) \geq 0 \\ x^2-4x+5 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left[\begin{array}{l} x=0 \\ x=-9 \end{array}\right. \Rightarrow x=0;-9 \Rightarrow x \in (-\infty;-9] \cup [0;+\infty) \\ x \in (-\infty;+\infty) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x(x+9) < 0 \\ x^2-4x+5 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \\ x \in \emptyset \end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty;-9] \cup [0;+\infty)$$

24. $\frac{3x^2-2x+1}{3x^2-2x-1} \geq 1$

$3x^2-2x-1=0$

$D = 4+12=16$

$x_{1;2} = \frac{2\pm4}{6} \begin{matrix} -\frac{1}{3} \\ 1 \end{matrix}$

$\frac{3x^2-2x+1-3x^2+2x+1}{3x^2-2x-1} \geq 0$

$\frac{2}{3(x+\frac{1}{3})(x-1)} \geq 0$

p. u. f. $x \neq \frac{1}{3}$

$x \neq 1$

$(x+\frac{1}{3})(x-1) > 0$

$\left[\begin{cases} x+\frac{1}{3}>0 \\ x-1>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (\frac{1}{3};+\infty) \\ x \in (1;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in (1;+\infty)\right. \Rightarrow$

$\left[\begin{cases} x+\frac{1}{3}<0 \\ x-1<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty;-\frac{1}{3}) \\ x \in (-\infty;+1) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty;-\frac{1}{3})\right.$

$\Rightarrow x \in (-\infty;-\frac{1}{3}) \cup (1;+\infty)$

25. $\frac{5x^2-5x+2}{x^2-x-2} < 5$

$x^2-x-2=0$

$D = 1+8=9$

$x_{1;2} = \frac{1\pm3}{2} \begin{matrix} -1 \\ 2 \end{matrix}$

$\frac{5x^2-5x+2-5x^2+5x+10}{(x+1)(x-2)} < 0$

$$\frac{12}{(x+1)(x-2)} < 0 \qquad \text{р. ш. р. } x \neq -1,\ x \neq 2$$

$$(x+1)(x-2) < 0$$

$$\begin{cases} x+1>0 \\ x-2<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-1;+\infty) \\ x \in (-\infty;2) \end{cases} \Rightarrow x \in (-1;2)$$

$$\begin{cases} x+1<0 \\ x-2>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty;-1) \\ x \in (2;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing$$

$\Rightarrow x \in (-1;2)$

26. $(x-1)^{-1} < 4(1-x)^{-1}(x-5)^{-1}$

$$\frac{4}{(1-x)(x-5)} > \frac{1}{x-1}$$

$$\frac{-4-x+5}{(x-1)(x-5)} > 0$$

$$\frac{x-1}{(x-1)(x-5)} < 0$$

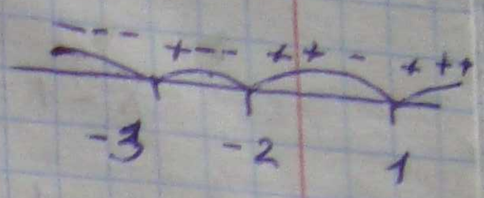
$$\frac{1}{x-5} < 0 \qquad x-5<0$$

$x < 5$; $x \in (-\infty;+5)$

27. $(x-1)(x+2)(x+3) \geq 0$

$x-1=0$ $\quad x+2=0$ $\quad x+3=0$

$x=1$ $\quad x=-2$ $\quad x=-3$



1) $\begin{cases} x < -3 \\ (x-1)(x+2)(x-3) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing$

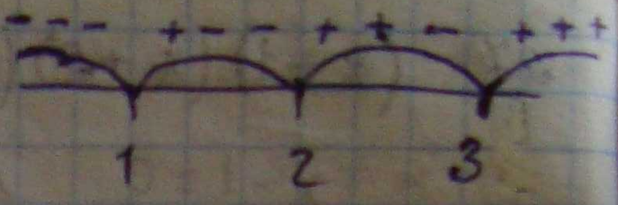
2) $\begin{cases} -3 \leq x \leq -2 \\ (x-1)(x+2)(x-3) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-3; -2] \\ x \in (-\infty; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in [-3; -2]$

3) $\begin{cases} -2 < x < 1 \\ (x-1)(x+2)(x+3) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{-} \\ x \in \varnothing \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing$

4) $\begin{cases} x \in [1; +\infty) \\ (x-1)(x+2)(x+3) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [1; +\infty) \\ x \in (-\infty; +\infty) \end{cases} \Rightarrow x \in [1; +\infty)$

$\left[\begin{array}{l} x \in [-3; -2] \\ x \in [1; +\infty) \end{array}\right. \Rightarrow x \in [-3; -2] \cup [1; +\infty)$

28. $(x-1)(x-2)(x-3)<0$



$x-1=0 \quad x-2=0 \quad x-3=0$

$x=1 \quad x=2 \quad x=3$

$$\begin{cases} x<1 \\ (x-1)(x-2)(x-3)<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in(-\infty;1) \\ x\in(-\infty;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x\in(-\infty;1)$$

$$\begin{cases} 1\le x\le 2 \\ (x-1)(x-2)(x-3)<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in[1;2] \\ x\in\varnothing \end{cases} \Rightarrow x\in\varnothing$$

$$\begin{cases} 2<x<3 \\ (x-1)(x-2)(x-3)<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in(2;3) \\ x\in(-\infty;+\infty) \end{cases} \Rightarrow x\in(2;3)$$

$$\begin{cases} x\ge 3 \\ (x-1)(x-2)(x-3)<0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x\in[3;+\infty) \\ x\in\varnothing \end{cases} \Rightarrow x\in\varnothing$$

$\Rightarrow \quad x\in(-\infty;1)\cup(2;3)$

№ 29. $9x^{-2} > 16(x-1)^{-2}$

$$\frac{16}{(x-1)^2} < \frac{9}{x^2}$$

$$\frac{16x^2 - 9(x-1)^2}{(x(x-1))^2} < 0$$

$x^2 - 2x + 1 = 0$

$\frac{D}{4} = 1 - 1 = 0$

$x_{1,2} = 1$

$$\frac{(4x)^2 - (3(x-1))^2}{(x(x-1))^2} < 0$$

$$\frac{(4x - 3(x-1))(4x + 3(x-1))}{(x(x-1))^2} < 0$$

$$\frac{(4x - 3x + 3)(4x + 3x - 3)}{x^2(x-1)^2} < 0$$

р.ш.: $x \neq 0$

$x \neq 1$

$$\frac{(x+3)(7x-3)}{x^2(x-1)^2} < 0$$

$$\frac{7x^2 + 18x + 9}{x^2(x^2 - 2x + 1)} < 0$$

$7x^2 + 18x + 9 = 0$

$\frac{D}{4} = 81 - 63 = 18$

$x_{1,2} = \frac{-9 \pm 3\sqrt{2}}{14}$

$$\begin{cases} 7x^2 + 18x + 9 > 0 \\ x^2(x-1)^2 < 0 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing$$

$$\begin{cases} 7x^2 + 18x + 9 < 0 \\ x^2(x-1)^2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \left(\frac{-9-3\sqrt{2}}{14}; \frac{-9+3\sqrt{2}}{14}\right) \\ x \in (-\infty; +\infty) \end{cases}$$

$\Rightarrow x \in \left(\frac{-9-3\sqrt{2}}{14} ; \frac{-9+3\sqrt{2}}{14} \right)$

$\sqrt{30}.\ x^{-2} < (x-1)^{-2}$

p.ω.p.

$x \neq 0$

$x \neq 1$

$$\frac{1}{(x-1)^2} > \frac{1}{x}$$

$$\frac{x-(x-1)^2}{x(x-1)^2} > 0$$

$x^2 - 3x + 1 = 0$

$\Delta = 9 - 4 = 5$

$x_{1;2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

$$\frac{x - x^2 + 2x - 1}{x(x-1)^2} > 0$$

$$\frac{x^2 - 3x + 1}{x(x-1)^2} < 0$$

$$\begin{cases} x^2 - 3x + 1 < 0 \\ x(x-1)^2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \left(\frac{3-\sqrt{5}}{2} ; \frac{3+\sqrt{5}}{2} \right) \\ x \in (0; +\infty) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 3x + 1 > 0 \\ x(x-1)^2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \left(-\infty; \frac{3-\sqrt{5}}{2}\right) \cup \left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}; +\right. \\ x \in (-\infty; 0) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in \left(\frac{3-\sqrt{5}}{2} ; \frac{3+\sqrt{5}}{2} \right) \\ x \in \emptyset \end{cases} \Rightarrow x \in \left(\frac{3-\sqrt{5}}{2} ; \frac{3+\sqrt{5}}{2} \right)$$

31. $25(x+1)^{-2} \leq 1$ p.ω.f. $x \neq -1$

$$\frac{25}{(x+1)^2} - 1 \leq 0$$

$$\frac{25 - x^2 - 2x - 1}{(x+1)^2} \leq 0$$

$$\frac{x^2 + 2x - 24}{(x+1)^2} \geq 0$$

$x^2 + 2x - 24 \geq 0$

$\frac{c}{4} = 1 + 24 = 25$

$x_{1;2} = \frac{-1 \pm 5}{2} \begin{matrix} -3 \\ 2 \end{matrix}$

$x \in (-\infty; -3] \cup [2; +\infty)$

32. $3(x-5)^{-1} \geq (x+1)^{-1}$

$$\frac{3}{x-5} \geq \frac{1}{x+1}$$

$$\frac{3x+3-x+5}{(x-5)(x+1)} \geq 0$$

$$\frac{2(x+4)}{(x-5)(x+1)} \geq 0 \qquad \text{р.w.г.} \; x \neq 5, \; x \neq -1$$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x+4 \geq 0 \\ (x-5)(x+1) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-4; +\infty) \\ x \in (-\infty; -1) \cup (5; +\infty) \end{cases} \\ \begin{cases} x+4 \leq 0 \\ (x-5)(x+1) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -4] \\ x \in (-1; 5) \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} x \in [-4; -1) \cup (5; +\infty) \\ x \in \varnothing \end{array}\right. \Rightarrow x \in [-4; -1) \cup (5; +\infty)$$

33. $(x+2)^{-1} \leq 3(x-5)^{-1}$

$$\frac{1}{x+2} \leq \frac{3}{x-5}$$

$$\frac{x-5-3x-6}{(x+2)(x-5)} \leq 0$$

$$\frac{-2x-11}{(x+2)(x-5)} \leq 0$$

$$\frac{2x+11}{(x+2)(x-5)} \geq 0$$

- р.о.р. $x \neq -2$

$x \neq 5$.

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} 2x+11 \geq 0 \\ (x+2)(x-5) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -\frac{11}{2} \\ x \in (-\infty; -2) \cup (5; +\infty) \end{cases} \\ \begin{cases} 2x+11 \leq 0 \\ (x+2)(x-5) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -\frac{11}{2}] \\ x \in (-2; 5) \end{cases} \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} x \in [-5,5; -2) \cup (5; +\infty) \\ x \in \varnothing \end{array}\right. \Rightarrow x \in [-5,5; -2) \cup (5; +\infty)$$

34. $4(3-x)^{-1} \leq 2(2+x)^{-1}$

р.о.р. $x \neq 3$

$x \neq -2$

$$\frac{4}{3-x} \leq \frac{2}{2+x}$$

$$\frac{-4(x+2)-2(x-3)}{(x-3)(x+2)} \leq 0$$

$$\frac{-4x-8-2x+6}{(x-3)(x+2)} \leq 0$$

$$\frac{-6x-2}{(x-3)(x+2)} \leq 0$$

$$\frac{2(3x+1)}{(x-3)(x+2)} \geq 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} 3x+1 \geq 0 \\ (x-3)(x+2) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \left[-\frac{1}{3}; +\infty\right) \\ x \in (-\infty; -2) \cup (3; +\infty) \end{cases} \\ \begin{cases} 3x+1 \leq 0 \\ (x-3)(x+2) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in \left(-\infty; -\frac{1}{3}\right] \\ x \in (-2; 3) \end{cases} \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x \in (3; +\infty) \\ x \in \left(-2; -\frac{1}{3}\right) \end{array}\right. \Rightarrow x \in \left(-2; -\frac{1}{3}\right) \cup (3; +\infty)$$

35. $5(x-6)^{-1} \leq 2(1+x)^{-1}$

$$\frac{5}{x-6} \leq \frac{2}{1+x}$$

$$\frac{5x+5-2x+12}{(x-6)(x+1)} \leq 0$$

$$\frac{3x+17}{(x-6)(x+1)} \leq 0$$

$$\left[\begin{cases} 3x+17 \le 0 \\ (x-6)(x+1) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -5\frac{2}{3}] \\ x \in (-\infty; -1) \cup (6; +\infty) \end{cases}\right.$$

$$\left[\begin{cases} 3x+17 \ge 0 \\ (x-6)(x+1) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in [-5\frac{2}{3}; +\infty) \\ x \in (-1; 6) \end{cases}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x \in (-\infty; -5\frac{2}{3}] \\ \\ x \in (-1; 6) \end{array}\right. \Rightarrow x \in (-\infty; -5\frac{2}{3}) \cup (-1; 6)$$

38. $2(5-x)^{-1} \ge 3(x+5)^{-1}$ p.u. $x \neq 5$, $x \neq -5$

$$\frac{-2x-10-3x+15}{(x-5)(x+5)} \ge 0$$

$$\frac{-5(x-1)}{(x-5)(x+5)} \ge 0$$

$$\left[\begin{cases} x-1 < 0 \\ (x-5)(x+5) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; 1) \\ x \in (-\infty; -5) \cup (5; +\infty) \end{cases}\right.$$

$$\left[\begin{cases} x-1 > 0 \\ (x-5)(x+5) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (1; +\infty) \\ x \in (-5; 5) \end{cases}\right.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; -5) \\ x \in (1; 5) \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty; -5) \cup (1; 5)$$

√ 54. $\dfrac{5x^2 + 9x + 34}{x^2 + 4x + 6} \geq 4$ р.w.р. $x \in (-\infty; +\infty)$

$$\frac{5x^2 + 9x + 34 - 4x^2 - 16x - 24}{x^2 + 4x + 6} \geq 0$$

$$\frac{x^2 - 5x + 10}{x^2 + 4x + 6} \geq 0$$

$$\begin{cases} x^2 - 5x + 10 \geq 0 \\ x^2 + 4x + 6 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \in (-\infty; +\infty) \\ x \in (-\infty; +\infty) \end{cases} \Rightarrow$$

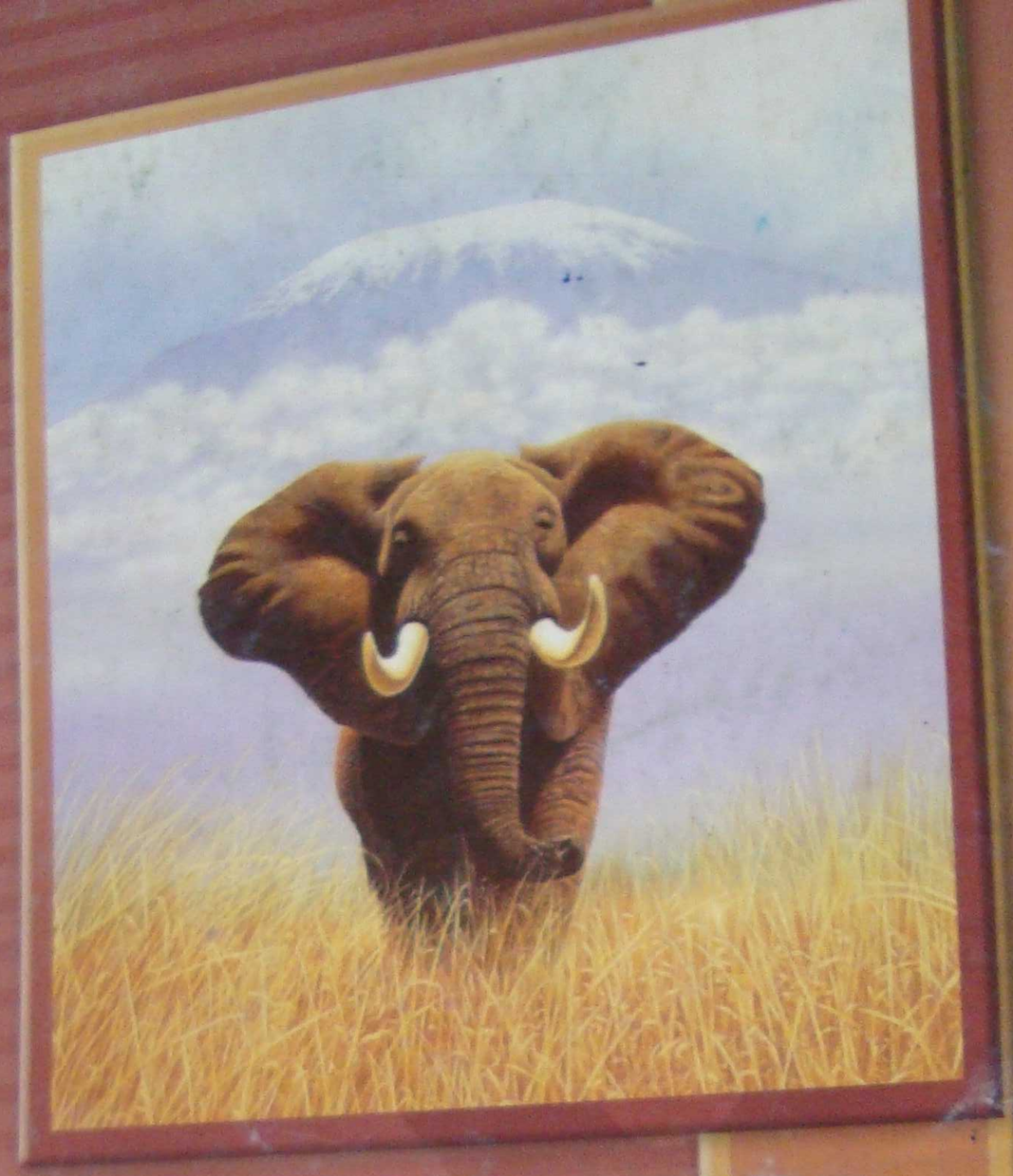
$$\Rightarrow x \in (-\infty; +\infty)$$

√3. $\frac{(x-2)(x-4)}{(x+3)(x-1)^2} > 0$

$$\left[\begin{cases}(x-2)(x-4)>0\\ x+3>0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in(-\infty;2)\cup(4;+\infty)\\ x\in(-3;+\infty)\end{cases}\right.$$

$$\left.\begin{cases}(x-2)(x-4)<0\\ x+3<0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\in(2;4)\\ x\in(-\infty;-3)\end{cases}\right]\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\left[\begin{array}{l}x\in(-3;2)\cup(4;+\infty)\\ x\in\emptyset\end{array}\right.\Rightarrow x\in(-3;2)\cup(4;+\infty)$$



Animals

Մեգր
Նախրապահության գեսուրյան
ԿրՃԸ Գ-ի 9ª դաս-ի աշ-ուհի.
Ղևոնդյան Հրեշտակ